

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA
DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS MODEL *GUIDED
DISCOVERY* MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM
HOOKE UNTUK PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS X**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



diajukan oleh:

**LAILY WIDO MAWARNI
11690021**

Kepada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2016**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/ 2116 /2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Berbasis Model Guided Discovery Materi Elastisitas dan Hukum Hooke Untuk Peserta Didik SMA/MA Kelas X

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Laily Wido Mawarni
NIM : 11690021
Telah dimunaqasyahkan pada : 2 juni 2016
Nilai Munaqasyah : A
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Ika Kartika, S.Pd, M.Pd.Si.
19800415 200912 2 001

Penguji I

Joko Purwanto, S.Si, M.Sc
NIP.19820306200912 1 002

Penguji II

Rachmad Resmiyanto, S.Pd, M.Sc
NIP.19820322 201503 1 002

Yogyakarta, 16 Juni 2016

UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dr. H. Maizer Said Nahdi, M.Si
NIP. 19550427 198403 2 001

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : LAILY WIDO MAWARNI
NIM : 11690021
Judul Skripsi : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA
BERBASIS MODEL *GUIDED DISCOVERY* MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM
HOOKE UNTUK PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS X

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam pendidikan fisika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunagsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 25 Mei 2016

Pembimbing



Ika Kartika, M.Pd.Si

NIP. 19800415 200912 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : LAILY WIDO MAWARNI

NIM : 11690021

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Berbasis Model *Guided Discovery* Materi Elastisitas Dan Hukum Hooke Untuk Peserta Didik SMA/MA Kelas X” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 25 Mei 2016



Laily Wido Mawarni
NIM. 11690021

HALAMAN MOTTO

**“POSITIVITY
SEES GOODS IN BAD,
OPENS CLOSED DOORS,
CHANGES NOTHING TO SOMETHING,
AND MAKES
THE IMPOSSIBLE POSSIBLE”**



PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan untuk:

Ibu Iwang Suwarni

Bapak Bambang Yudho Swasono

Almarhum Bapak Budi Wiyono

Mas Roma Haqni

Dan juga kepada:

Almamater Kebanggaan saya

Pendidikan Fisika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur senantiasa penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kehidupan penuh rahmat, hidayah, dan karunia yang tak terhingga kepada seluruh makhluk-Nya, termasuk kepada penulis hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada suri tauladan terbaik Nabi Muhammad SAW, yang telah memberikan jalan bagi umatnya untuk berhijrah dari zaman kebodohan menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Tanpa mengurangi rasa hormat, penulis menyampaikan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah berperan demi terwujudnya penulisan skripsi ini.

1. Ibuk dan bapak yang telah memberikan kasih sayang tulus, doa, dan selalu memberikan dan mengupayakan yang terbaik bagi putra-putrinya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Dr. Maizer Said Nahdi, M. Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
3. Joko Purwanto, M. Sc selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
4. Ika Kartika, M. Pd. Si selaku Dosen Pembimbing, terimakasih atas waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan arahan dan bimbingan sehingga skripsi ini terselesaikan.
5. Jamil Suprihatiningrum, M. Pd. Si, Aulia Faqih Rifai, M. Kom, Drs. Aris Munandar, M. Pd selaku validator yang telah memberikan masukan-masukan yang membangun.

6. Norma Sidik Risdiyanto, M. Sc, Chalis Setyadi, M. Sc, Idam Syah Alam, M. Sc, Haryoko, S. Kom, Rahmat Hidayat, M. Kom, Mei P Kurniawan, M. Kom, Dul Rahman, S. Pd dan Ari Satriana, S. Pd selaku penilai yang telah memberikan penilaian serta kritik dan saran terhadap produk penelitian ini.
7. Ari Satriana, S. Pd selaku guru fisika kelas X MAN Yogyakarta 1 yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian.
8. Sahabat-sahabat yang saya sayangi “embul-embul”; anggih, asphi, estri, vivi, okta, uki, emak hanifah, dimas, mbokde nita, cik sita, rosita, firda, dan nina yang selalu memberi semangat dan motivasi.
9. Keluarga Besar HMI Komisariat Fakultas Sains dan Teknologi terimakasih atas proses dan pelajaran yang telah diberikan selama ini.
10. Teman-teman Pendidikan Fisika 2011, semoga tali silaturahmi kita tetap terjaga dan kesuksesan selalu menyertai kita.
11. Teman-teman kos wisma asri dan kala terimakasih atas tempat yang nyaman.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun selalu di harapkan demi kebaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti sendiri, pembaca, dan bidang pendidikan pada umumnya.

Yogyakarta, 20 Mei 2016

Penulis

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS MODEL *GUIDED DISCOVERY* MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE UNTUK PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS X

Laily Wido Mawarni
11690021

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengembangkan lembar kerja peserta didik (LKPD) fisika berbasis model *Guided Discovery* materi elastisitas dan hukum Hooke untuk peserta didik SMA/MA kelas X (2) Mengetahui kualitas LKPD fisika berbasis model *Guided Discovery* materi elastisitas dan hukum Hooke untuk peserta didik SMA/MA kelas X (3) Mengetahui respon peserta didik dan keterlaksanaan produk LKPD fisika berbasis model *Guided Discovery* materi elastisitas dan hukum Hooke yang dikembangkan.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)*. Pengembangan dilakukan dengan mengacu pada model prosedural. Prosedur penelitian pengembangan ini berdasarkan model 4-D yang meliputi 4 langkah utama yaitu (1) *Define* (2) *Design* (3) *Develop* (4) *Disseminate*. Penelitian ini dilakukan sampai pada tahap *Develop* pada langkah *Developmental testing*. Instrumen penelitian berupa lembar validasi, lembar penilaian, angket respon peserta didik dan lembar keterlaksanaan produk. Penilaian kualitas produk dan respon peserta didik menggunakan skala *likert* dengan 4 skala yang dibuat dalam bentuk *checklist*. Sedangkan keterlaksanaan produk menggunakan lembar deskriptif.

Hasil dari penelitian ini adalah lembar kerja peserta didik (LKPD) fisika berbasis model *Guided Discovery* materi elastisitas dan hukum Hooke untuk peserta didik SMA/MA kelas X. Kualitas produk berdasarkan penilaian ahli materi, ahli grafika, dan guru fisika SMA/MA memiliki kategori Sangat Baik (SB) dengan skor rerata berturut-turut 3,82; 3,74; dan 3,92. Respon peserta didik terhadap produk pada uji coba terbatas dan uji coba luas memiliki kategori Sangat Setuju (SS) dengan skor rerata berturut-turut 3,80 dan 3,62. Hasil dari uji keterlaksanaan produk LKPD menyatakan bahwa pada uji terbatas aspek gambar/ilustrasi dan aspek evaluasi tidak terlaksana, sedangkan pada uji luas aspek evaluasi dalam LKPD tidak terlaksana. Aspek-aspek yang lain secara keseluruhan telah terlaksana baik pada uji terbatas maupun pada uji luas.

Kata Kunci: LKPD, *Guided Discovery*, Elastisitas dan Hukum Hooke

**DEVELOPING PHYSICS STUDENTS WORKSHEET (LKPD) BASED
ON GUIDED DISCOVERY ON THE SUBJECT OF ELASTISITY AND
HOOKE LAW FOR Xth GRADE OF SMA/MA STUDENTS**

Laily Wido Mawarni
11690021

ABSTRACT

This research aims to 1) developing physics students worksheet (LKPD) based on Guided Discovery on the subject of elastisity and Hooke law for Xth grade of SMA/MA students , 2) Obtaining the quality of physics students worksheet (LKPD) based on Guided Discovery on the subject of elastisity and Hooke law for Xth grade of SMA/MA students, 3) Obtaining the response from student and enforceability of physics students worksheet (LKPD) based on Guided Discovery on the subject of elastisity and Hooke law for Xth grade of SMA/MA students.

This research belong of Research and Development (R&D). By using 4-D prosedural model, which are (1) Define, (2) Design, (3) Develop, and (4) Disseminate, the research has been done. We also used validation sheets, assessment sheets, response sheets, and enforceability sheets as research instruments. The quality of students worksheet and student response sheet used 4 likert scale in checklist forms. We used descriptive form in enforceability.

Result of this research is physics students worksheet (LKPD) based on Guided Discovery on the subject of elastisity and Hooke law for Xth grade of SMA/MA students. Quality of product based on assesment of physics specialist, graphic specialist and teacher has a very good score (SB),with the average score 3,82; 3,74; and 3,92. Student's responses on small field test and large field test has shown their values of 3,80 and 3,62.

Key Word: *Students worksheet, Guided Discovery, elastisity and Hooke law.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR GRAFIK	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	6
G. Manfaat Penelitian	7
H. Keterbatasan Pengembangan	7

I. Definisi Istilah	7
BAB II LANDASAN TEORI	9
A. Kajian Teori	9
1. Pembelajaran Fisika	9
2. Lembar Kerja Peserta didik	11
3. Model <i>Guided Discovery</i>	19
4. Tinjauan Materi Elastisitas dan Hukum Hooke	26
B. Kajian Penelitian yang Relevan	34
C. Kerangka Berpikir	37
BAB III METODE PENELITIAN	39
A. Model Pengembangan	39
B. Prosedur Penelitian	39
1. Tahap Pendefisian (<i>Define</i>)	40
2. Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	45
3. Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>)	47
C. Uji Coba Produk	50
D. Teknik Analisa Data	52
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	55
A. Hasil Penelitian	55
1. Produk Awal	55
2. Validasi Ahli dan Penilaian	58
3. Uji Coba produk	65
4. Analisa Data	73

B. Pembahasan	77
1. Produk Awal	77
2. Validasi dan penilaian	81
3. Hasil Analisa Data	88
4. Kelebihan dan Kekurangan Produk	104
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	106
A. Kesimpulan	106
B. Keterbatasan Penelitian	107
C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk	107
DAFTAR PUSTAKA	108
LAMPIRAN-LAMPIRAN	111

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Modulus Elastis Berbagai Zat	29
Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian dengan Penelitian yang Relevan	36
Tabel 3.1 Kompetensi Inti Mata Pelajaran Fisika Kelas X.....	41
Tabel 3.2 Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Fisika Kelas X	42
Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Produk	53
Tabel 3.4 Kriteria Respon Peserta Didik	54
Tabel 4.1 Kritik dan saran Validator Ahli Materi	58
Tabel 4.2 Kritik dan saran Validator Ahli Grafika	59
Tabel 4.3 Hasil Penilaian Kualitas Oleh Ahli Materi	61
Tabel 4.4 Saran Perbaikan Oleh Ahli Materi	61
Tabel 4.5 Hasil Penilaian Kualitas Oleh Ahli Grafika.....	62
Tabel 4.6 Saran Perbaikan Oleh Ahli Grafika	63
Tabel 4.7 Hasil Penilaian Kualitas Oleh Guru Fisika	64
Tabel 4.8 Saran Perbaikan Oleh Ahli Grafika	65
Tabel 4.9 Data Respon Peserta Didik Pada Uji terbatas.....	66
Tabel 4.10 Hasil Keterlaksanaan Pada Uji Terbatas	67
Tabel 4.11 Hasil Keterlaksanaan Pada Uji Terbatas	68
Tabel 4.12 Data Respon Peserta Didik Pada Uji Luas	70
Tabel 4.13 Hasil Keterlaksanaan Pada Uji Luas	71
Tabel 4.14 Hasil Keterlaksanaan Pada Uji Luas	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tegangan Tarik pada Kawat	26
Gambar 2.2 Pertambahan Panjang Kawat Setelah Mengalami Tegangan	22
Gambar 2.3 Grafik Hubungan Gaya dan Pertambahan Panjang Pada Pegas	29
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian Pengembangan	49
Gambar 4.1 Apersepsi Pada LKPD	79
Gambar 4.2 Kegiatan Diskusi Dalam LKPD	79
Gambar 4.3 Kegiatan Uji Kemampuan LKPD	80
Gambar 4.4 Bagian Penarikan Kesimpulan dalam LKPD	80
Gambar 4.5 Contoh Soal dalam LKPD	82
Gambar 4.6 Kombinasi Warna LKPD Sebelum Divalidasi	82
Gambar 4.7 Kombinasi Warna LKPD Setelah Divalidasi	83
Gambar 4.8 Kolom Jawaban LKPD Sebelum Divalidasi	83
Gambar 4.9 Kolom Jawaban LKPD Setelah Divalidasi	84
Gambar 4.10 Soal Evaluasi yang Tidak Sesuai dalam LKPD	84
Gambar 4.11 Bagian Gambar LKPD yang Tidak Mencantumkan Rujukan Asal Gambar	85
Gambar 4.12 Bagian Gambar LKPD yang Sudah Mencantumkan Rujukan Asal Gambar	85
Gambar 4.13 Bagian Pemenggalan Kata yang Tidak Tepat dalam LKPD	86

Gambar 4.14 Pemenggalan Kata Pada LKPD Setelah Direvisi.....	86
Gambar 4.15 Gambar Alat dan Bahan Pada LKPD Sebelum Direvisi ...	89
Gambar 4.16 Gambar Alat dan Bahan Pada LKPD Setelah Direvisi	90



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Perbandingan Hasil Penilaian Ahli dan Guru Fisika	74
Grafik 4.2 Perbandingan Respon Peserta Didik Pada Uji Terbatas dan Uji Luas	77



LAMPIRAN I

Lampiran 1.a Identitas Validator	112
Lampiran 1.b Lembar Validasi Ahli	113
Lampiran 1.c Identitas Penilai	130
Lampiran 1.d Lembar Penilaian Ahli	131
Lampiran 1.e Identitas Responden	139
Lampiran 1.f Lembar Respon Peserta Didik	141
Lampiran 1.g Lembar Observasi Keterlaksanaan	146

LAMPIRAN 2

Lampiran 2.a Analisis Hasil Kualitas LKPD	151
Lampiran 2.b Analisis Hasil Respon Peserta Didik	157

LAMPIRAN 3

Lampiran 3.a Surat Ijin Penelitian	163
Lampiran 3.b Hasil Wawancara Pra Penelitian	165
Lampiran 3.c <i>Curriculum Vitae</i>	169

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Permasalahan yang sering terjadi dalam pembelajaran fisika salah satunya adalah proses pembelajaran dimana anak kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir. Proses pembelajaran di dalam kelas diarahkan pada kemampuan anak untuk menghafal informasi, otak anak dipaksa untuk mengingat dan menimbun berbagai informasi tanpa dituntut untuk memahami informasi yang diingatnya itu untuk menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari (Sanjaya, 2006: 1). Hal ini tentu saja bertentangan dengan prinsip pembelajaran yang menekankan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran. Keaktifan peserta didik yang dimaksud bukan sekedar mereka dapat dengan fasih menghafal persamaan-persamaan yang diberikan oleh guru melainkan mereka mencoba untuk membangun pengetahuan dan konsep secara mandiri. Hal ini sejalan dengan teori belajar penemuan oleh Jerome Bruner.

Kultur pembelajaran yang tidak menekankan pada keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran tentu saja memberikan imbas negatif bagi peserta didik. Peserta didik yang hanya terbiasa untuk menghafal persamaan cenderung lemah terhadap pemahaman secara fisis. Terlebih lagi untuk proses pembelajaran materi fisika, tentu saja peserta didik tidak akan dapat menguasai konsep materi dengan baik dengan sekedar menghafal persamaan

tanpa mencoba untuk menemukan konsep tersebut. Hal inilah yang kemudian menjadi persoalan di MAN Yogyakarta 1. Dari hasil wawancara dengan ibu Ari Satriana guru fisika kelas X MAN Yogyakarta 1 pada tanggal 6 November 2014 diperoleh informasi bahwa pembelajaran fisika di MAN Yogyakarta 1 lebih ditekankan pada pengerjaan soal-soal yang ada di buku siswa. Informasi serupa juga diperoleh dari hasil wawancara dengan peserta didik kelas X MAN Yogyakarta 1. Mereka menyampaikan bahwa selama proses belajar mereka lebih mengutamakan untuk dapat menghafal persamaan agar dapat menyelesaikan soal-soal evaluasi. Orientasi belajar mereka tidak lagi pada upaya untuk dapat paham terhadap materi namun lebih kepada bagaimana agar mereka dapat menjawab soal-soal.

Belajar fisika yang ideal, terlebih di tingkat SMA adalah bukan terutama dengan membaca buku teks, tetapi berinteraksi dengan alam yang mau dimengerti (Suparno, 2013: 55). Dalam pembelajaran fisika peserta didik harus lebih banyak dihadapkan kepada tindakan melakukan percobaan dari pada membaca buku (Suparno, 2013: 55).

Agar peserta didik memperoleh hasil belajar yang optimal disamping perlunya menggunakan model pembelajaran yang inovatif dan sesuai dengan karakteristik peserta didik juga diperlukan adanya suatu bahan ajar. Menurut National Center for Vocational Research Ltd, bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas. Bahan yang dimaksud bisa bahan tertulis maupun bahan tak tertulis (Depdiknas, 2008: 6). Bahan ajar

secara umum pada dasarnya merupakan segala bahan (baik itu informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Contohnya buku pelajaran, modul, *handout*, LKPD, model atau maket bahan ajar audio dan bahan ajar interaktif (Prastowo, 2013: 138-139).

Bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran fisika di MAN Yogyakarta 1 saat ini adalah buku siswa untuk kegiatan pengayaan. Dalam buku siswa tersebut berisi pemaparan materi secara singkat dan selebihnya adalah soal-soal evaluasi. Buku siswa untuk kegiatan pengayaan ini juga tidak menyertakan kegiatan praktikum ataupun kegiatan lain yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk dapat terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Dari hasil wawancara awal dengan peserta didik kelas X MAN Yogyakarta 1 diperoleh informasi bahwa tidak sedikit dari mereka yang kesulitan ketika harus mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan buku tersebut. Hal ini kemudian berimbas pada minat belajar peserta didik, dimana peserta didik menjadi kurang antusias dalam mengikuti proses pembelajaran fisika di kelas.

Berdasarkan wawancara dengan ibu Ari Satriana guru fisika kelas X di MAN Yogyakarta 1 beliau menyatakan bahwa pada beberapa materi sebagian peserta didik tidak tuntas atau nilainya kurang dari kriteria ketuntasan minimal. Dari wawancara tersebut diperoleh pula informasi bahwa untuk

materi elastisitas dan hukum Hooke jumlah peserta didik yang tidak tuntas adalah yang paling banyak dibandingkan dengan materi yang lain. Jumlah peserta didik yang tidak tuntas untuk materi ini mencapai seperempat jumlah peserta didik.

Untuk suatu proses pembelajaran yang memiliki goal berupa pemahaman secara utuh dari peserta didik terhadap materi yang diajarkan, tentu saja keterlibatan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran merupakan suatu hal yang sangat penting. Hal ini sesuai dengan prinsip konstruktivisme, seseorang akan belajar jika dia aktif mengkonstruksi pengetahuan di dalam otaknya.

Berdasarkan pertimbangan di atas, maka penulis merasa perlu untuk melakukan penelitian pengembangan dengan judul “PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS MODEL *GUIDED DISCOVERY* MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE UNTUK PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS X”. Diharapkan penelitian ini dapat membantu proses pembelajaran fisika dan memiliki kontribusi terhadap dunia pendidikan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Proses pembelajaran yang dilaksanakan oleh pendidik belum melibatkan keaktifan peserta didik untuk menemukan konsep secara mandiri.

2. Peserta didik yang tidak tuntas untuk materi elastisitas dan hukum Hooke mencapai seperempat dari jumlah keseluruhan peserta didik di kelas. Jumlah peserta didik yang tidak tuntas pada materi ini adalah yang paling banyak dibandingkan dengan materi yang lain.
3. Bahan ajar yang digunakan belum memfasilitasi peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah subjek penelitian ini merupakan peserta didik kelas X MIA 2 MAN Yogyakarta 1 tahun pelajaran 2015/2016.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah mengembangkan LKPD fisika berbasis model *Guided Discovery* materi elastisitas dan hukum Hooke untuk peserta didik SMA/MA kelas X?
2. Bagaimanakah kualitas LKPD fisika berbasis model *Guided Discovery* materi lastisitas dan hukum Hooke untuk peserta didik SMA/MA kelas X?
3. Bagaimanakah respon peserta didik dan keterlaksanaan produk LKPD fisika berbasis model *Guided Discovery* untuk materi elastisitas dan hukum Hooke ?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang akan dilakukan yaitu untuk :

1. Mengembangkan lembar kerja peserta didik (LKPD) fisika berbasis model *Guided Discovery* materi elastisitas dan hukum Hooke untuk peserta didik SMA/MA kelas X.
2. Mengetahui kualitas LKPD fisika berbasis model *Guided Discovery* materi elastisitas dan hukum Hooke untuk peserta didik SMA/MA kelas X.
3. Mengetahui respon peserta didik dan keterlaksanaan produk LKPD fisika berbasis model *Guided Discovery* materi elastisitas dan hukum Hooke yang dikembangkan.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah lembar kerja peserta didik (LKPD) fisika dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Lembar kerja peserta didik (LKPD) fisika ini untuk peserta didik SMA/MA kelas X.
2. Lembar kerja peserta didik (LKPD) dikembangkan menggunakan software *Microsoft Publisher 2007*.
3. Lembar kerja peserta didik (LKPD) fisika ini berbasis model pembelajaran *Guided Discovery*.
4. Lembar kerja peserta didik (LKPD) fisika yang dihasilkan berupa bahan ajar cetak.

G. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

- a. Dapat dijadikan sebagai alternatif rujukan bagi penelitian selanjutnya sehingga dapat diperoleh hasil penelitian yang lebih sempurna.
- b. Sebagai sarana dalam meningkatkan kompetensi peneliti sebagai seorang pendidik.

2. Bagi Peserta Didik

- a. Mengenalkan peserta didik pada model pembelajaran *Guided Discovery*.
- b. Sebagai sarana bagi peserta didik untuk memperoleh kesempatan membangun konsep fisika secara mandiri dalam proses pembelajaran.

3. Bagi Guru

Sebagai bahan ajar alternatif dalam proses pembelajaran sehingga terjadi inovasi pembelajaran fisika yang dilaksanakan oleh guru.

H. Keterbatasan Pengembangan

Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D yang dibatasi pada tahap *develop* (pengembangan) pada langkah *developmental testing* (uji pengembangan).

I. Definisi Istilah

Untuk menghindari adanya kesalahan penafsiran, maka diberikan beberapa definisi tentang istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian pengembangan adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran (Setyosari Punaji, 2010: 194).
2. Lembar Kerja Peserta Didik adalah suatu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai (Prastowo, 2013: 204).
3. *Guided Discovery* adalah model pembelajaran dimana peserta didik diberi soal untuk dipecahkan dengan guru menyediakan hint (petunjuk), dan arahan bagaimana memecahkan persoalan tersebut (Suparno, 2013: 81).
4. Elastisitas adalah sifat dimana benda kembali pada ukuran dan bentuk awalnya ketika gaya-gaya yang mendeformasikannya (mengubah bentuknya) dihilangkan (J.Bueche & Hecht, 2006: 98).
5. Hukum Hooke menyatakan jika besar gaya tarik tidak melampaui batas elastis pegas maka penambahan panjang pegas berbanding lurus dengan besar gaya tariknya (Kanginan, 2008: 59).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Lembar kerja peserta didik (LKPD) fisika berbasis model *Guided Discovery* materi elastisitas dan hukum Hooke untuk peserta didik SMA/MA kelas X dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan peserta didik di MAN Yogyakarta 1 dengan menggunakan prosedur penelitian model *4-D* yang dibatasi pada tahap *develop* pada langkah *developmental testing*.
2. Kualitas lembar kerja peserta didik (LKPD) fisika berbasis model *Guided Discovery* dinilai sangat baik (SB) oleh ahli materi, ahli grafika dan guru fisika SMA/MA dengan perolehan skor rerata berturut-turut 3,82; 3,74; dan 3,92.
3. Respon peserta didik terhadap LKPD fisika berbasis model *Guided Discovery* pada saat uji coba terbatas dan uji coba luas memiliki kriteria yang sama yaitu dinilai Sangat Setuju (SS) dengan perolehan skor rerata berturut-turut 3,80 dan 3,62. Keterlaksanaan produk LKPD fisika pada uji coba terbatas menunjukkan bahwa aspek gambar dan aspek evaluasi masih belum terlaksana sedangkan pada uji coba luas hanya aspek evaluasi yang belum terlaksana.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan ini memiliki keterbatasan penelitian pengembangan antara lain:

1. Produk yang dikembangkan hanya mencakup satu materi pokok yaitu materi elastisitas dan hukum Hooke.
2. Penelitian pengembangan membutuhkan dana yang besar dalam pelaksanaannya. Dikarenakan terbatasnya dana maka produk LKPD fisika yang dikembangkan tidak diproduksi dalam skala besar.

C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk

1. Saran pemanfaatan

Peneliti mengharapkan hasil penelitian berupa lembar kerja peserta didik (LKPD) fisika berbasis model *Guided Discovery* materi elastisitas dan hukum Hooke ini dapat digunakan oleh peserta didik sebagai bahan ajar untuk membantu proses pembelajaran, sehingga peserta didik dapat lebih memahami materi elastisitas dan hukum Hooke.

2. Pengembangan produk

Pada penelitian pengembangan ini peneliti hanya sampai pada prosedur pengembangan tahap *Develop* pada langkah *Developmental testing* (uji pengembangan) sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut sampai pada tahap *Desemination* (penyebarluasan) agar produk yang dihasilkan lebih sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, Meida. 2014. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Berbasis Multiple Intelegences Pada Materi Fluida Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Bueche, FJ & Hecht, E. 2006. *Schaum's Outlines Teori dan Soal-Soal FISIKA UNIVERSITAS Edisi Kesepuluh*. Jakarta: Erlangga
- David, R.K. 2010. *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. Yogyakarta: PUSTAKA PELAJAR
- Hidayat, Komarudin, dkk. 2007. *Kegiatan Penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah*. Buletin BSNP. Volume 11. No.1
- Kanginan, Marthen. 2013. *Buku Fisika Kelas X*. Jakarta: Erlangga
- Kanginan, M, dkk. 2015. *Saat-saat Jelang Pra UJIAN NASIONAL 2015/2016 FISIKA*. Bandung: PT.SRIKANDI EMPAT WIDYA UTAMA
- Mulyatiningsih, Endang. 2012. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Ngilawajan. D. A. 2013. *Proses Berpikir Siswa SMA Dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Turunan Ditinjau Dari Gaya Kognitif Field Independent dan Field Dependent*. PEDAGOGIA. Vol.2. No.1
- Prastowo, Andi. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press

- Setyosari, Punaji. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Subagya, H. 2015. *CELCIUS Fisika SMA Kelas XI Semester Ganjil*. Klaten: CV Grafika Dua Tujuh
- Suparno, Paul. 2013. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik & Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma
- Suryosubroto. 2009. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: Rineka Cipta
- Sutanta. 2014. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Berbasis Inkuiri Materi Elastisitas dan Hukum Hooke Untuk Peserta Didik SMA Kelas X*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S & Semmel, M.I. 1974. *Instructional Development for Training Teacher of Expectional Children*. Minneapolis, Minnesota: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota
- Tim Puslitjaknov. 2008. *Metode Penelitian Pengembangan*. Jakarta: Pusat penelitian Kebijakan Dan Inovasi Pendidikan Badan Penelitian Dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional
- Triyanto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif –Progresif*. Jakarta: Kencana
- Udo, M.E. 2010. *Effect of Guided-Discovery, Student-Centered Demonstration and the Expository Instructional Strategies on Students' Performance in Chemistry*. International Multi-Disciplinary Journal. Volume 4. No. 16

Widoyoko,Eko. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Young & Freedman. (2002). *Sears and Zemansky : Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I*. Jakarta: Erlangga.



LAMPIRAN 1

Lampiran 1.a Identitas Validator

Lampiran 1.b Lembar Validasi Ahli Materi, Ahli Grafika, dan Ahli Instrumen

Lampiran 1.c Identitas Penilai

Lampiran 1.d Lembar Penilaian Ahli Materi, Ahli Grafika, dan Pendidik

Lampiran 1.e Identitas Responden

Lampiran 1.f Lembar Respon Peserta Didik

Lampiran 1.g Lembar Observasi Keterlaksanaan



Lampiran 1.a Identitas Validator

A. Validator Produk Ahli Materi

Nama	Drs. Aris Munandar, M. Pd
Instansi	UST
Alamat Instansi	-
Bidang Keahlian	Fisika

B. Validator Produk Ahli Grafika

Nama	Aulia Faqih Rifai, M. Kom
Instansi	UIN Sunan Kalijaga Yoyakarta
Alamat Instansi	Jl. Marsda Adisucipto No.1
Bidang Keahlian	Kegrafikaan

C. Validator Instrumen

Nama	Jamil Suprihatiningrum, M. Pd. Si
Instansi	UIN Sunan Kalijaga Yoyakarta
Alamat Instansi	Jl. Marsda Adisucipto No.1
Bidang Keahlian	Instrumen

B. Lembar Validasi Ahli Grafika

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Aulia Fiqah Pipri, M. Hum
 Instansi : UIN Sunan Kalijaga
 Alamat Instansi : Jalan Manis Atmingsih

Maksudnya bahwa, saya telah melakukan validasi terhadap produk pendidikan yang dikembangkan dalam penelitian dengan judul "PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS MODEL GUIDED INQUIRY PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE UNTUK PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS X" yang disusun oleh :

Nama : Laili Winda Mawani
 NIM : 11690021
 Program Studi : Pendidikan Fisika

Berdasarkan pertimbangan nilai LKPD ini :

Tidak Valid (TV)	
Valid dengan Revisi (VDR)	✓
Valid Tanpa Revisi (VTR)	

Harapan saya, semoga hasil validasi ini dapat diundi, lanjut selanjutnya sehingga dapat memperumukakan penelitian mahasiswa yang bermanfaat.

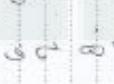
Yogyakarta, 26 Januari 2024
 Validator


LEMBAR VALIDASI PRODUK (AHLI GRAFIKA)

"PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS MODEL GUIDED INQUIRY PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE UNTUK PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS X"

Sama :

1. Perbaikan Perencanaan halaman
2. perbaikan warna foto gambar + layout ke...
3. Dirinci + Rapi
4. tidak ada typo A, S, C, A, dan m...
5. Kata pada desain
6. Callout
7. pernyataan
8. halaman
9. evaluasi

Yogyakarta, 26 Januari 2024
 Validator


1. Lembar Validasi Instrumen Penilaian Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN (AHLI MATERI) LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA
BERBASIS MODEL *GUIDED DISCOVERY* MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE UNTUK PESERTA DIDIK
SMA/MA KELAS X

Peneliti dan pengembang : Laily Wido Mawarni

Dosen ahli :

Tanggal :

Petunjuk :

1. Isilah penilaian anda pada kolom validasi dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom skor dan memberikan kritik saran apabila ada pada kolom catatan sesuai kriteria rubrik, apabila tidak mencukupi kesalahan atau kejanggalan dapat dituliskan dalam tabel yang tersedia pada halaman belakang instrumen.
2. Pendapat, kritik, saran dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar LKPD ini. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dan pendapatnya pada setiap kriteria dengan memberi tanda cek (✓) pada kolom penilaian.

No.	Butir	Rubrik	Catatan	Validasi			Keterangan
				VTR	VDR	TV	
A. Aspek kelengkapan kurikulum							
1.	Kesesuaian materi dengan Kompetensi dasar	1 = jika kurang dari 25% konsep materi telah sesuai dengan kompetensi dasar 2 = jika kurang dari 50% konsep materi telah sesuai dengan kompetensi dasar 3 = jika kurang dari 75% konsep materi telah sesuai dengan kompetensi dasar 4 = jika semua konsep materi telah sesuai dengan kompetensi dasar	3.6 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari. 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah		✓		Langsung dituliskan berapa jumlahnya dgn gunakan pesa.
2.	Kesesuaian materi dengan indikator	1 = jika materi yang dimuat tidak sesuai dengan indikator 2 = jika materi yang dimuat	3.6.1 Membedakan sifat antara benda plastis	✓			Indikator apa yg dimaksud?

		sesuai dengan satu indikator. 3 = jika materi yang dimuat sesuai dengan empat indikator. 4 = jika materi yang dimuat sesuai dengan semua indikator.	dan benda elastis 3.6.2 Menunjukkan hubungan antara gaya terhadap tegangan dan regangan 3.6.3 Menunjukkan hubungan antara tegangan dan regangan terhadap modulus elastisitas. 3.6.4 Mendeteksi penerapan konsep hukum Hooke pada kehidupan sehari-hari				
			3.6.5 Mendeteksi nilai konstanta atau tetapan gaya pada pegas. 3.6.6 Mendeteksi nilai tetapan pegas pengganti pada pegas yang disusun seri 3.6.7 Mendeteksi nilai tetapan pegas pengganti pada pegas yang disusun paralel 4.1.1 Menunjukkan hubungan antara gaya terhadap pertambahan panjang pegas				
			melalui kegiatan eksperimen.				
B. Aspek kesesuaian materi atau konsep							
1.	Kesesuaian materi dengan materi yang tercantum dalam berbagai sumber atau referensi fisika.	1 = jika kurang dari 25% materi dalam LKPD sesuai dengan materi yang tercantum dalam berbagai sumber atau referensi fisika. 2 = jika kurang dari 50% materi dalam LKPD sesuai dengan materi yang tercantum dalam berbagai sumber atau referensi fisika. 3 = jika kurang dari 75% materi dalam LKPD sesuai dengan materi yang tercantum dalam berbagai sumber atau referensi fisika. 4 = jika lebih dari 75% materi dalam LKPD sesuai dengan materi yang tercantum dalam berbagai sumber atau referensi			✓		idem

		fisika.					
2.	Keruntutan dan alur logika.	<p>1 = jika tahapan penyampaian materi dalam LKPD tidak runtut, tidak dapat dibaca, susah dipahami.</p> <p>2 = jika tahapan penyampaian materi dalam LKPD sudah runtut, tidak dapat dibaca, susah dipahami.</p> <p>3 = jika tahapan penyampaian materi dalam LKPD sudah runtut, dapat dibaca, susah dipahami.</p> <p>4 = jika tahapan penyampaian materi dalam LKPD sudah runtut, dapat dibaca, mudah dipahami.</p>					
3.	Kesesuaian soal evaluasi dengan materi.	<p>1 = jika kurang dari 25% soal evaluasi sudah sesuai dengan materi yang ada dalam LKPD.</p> <p>2 = jika kurang dari 50% soal evaluasi sudah sesuai dengan</p>			✓		<p>Tdem.</p> <p>Penggunaan soal</p> <p>Puvaluasi kurang</p> <p>tepat. Soal saja</p> <p>atau instrumen</p> <p>pevaluaian tes</p>

		<p>materi yang ada dalam LKPD.</p> <p>3 = jika kurang dari 75% soal evaluasi sudah sesuai dengan materi yang ada dalam LKPD.</p> <p>4 = jika lebih dari 75% soal evaluasi sudah sesuai dengan materi yang ada dalam LKPD.</p>					
4.	Informasi tentang aplikasi konsep	<p>1 = jika informasi tentang aplikasi tidak sesuai konsep, sulit ditemui dalam kehidupan sehari-hari, tidak mengikuti perkembangan zaman.</p> <p>2 = jika informasi tentang aplikasi sesuai konsep, sulit ditemui dalam kehidupan sehari-hari, tidak mengikuti perkembangan zaman.</p> <p>3 = jika informasi tentang aplikasi sesuai konsep, mudah ditemui dalam kehidupan sehari-hari, tidak mengikuti perkembangan zaman.</p>			✓		

		4 = jika informasi tentang aplikasi sesuai konsep, mudah ditemui dalam kehidupan sehari-hari, mengikuti perkembangan zaman.					
5.	Ketepatan gambar	1 = jika kurang dari 25% gambar tepat sesuai materi. 2 = jika kurang dari 50% gambar tepat sesuai materi. 3 = jika kurang dari 75% gambar tepat sesuai materi. 4 = jika lebih dari 75% gambar tepat sesuai materi.			✓		Idem .
C. Penerapan model <i>Guide Discovery</i>							
1.	Kesesuaian apersepsi dengan masalah/konsep yang akan ditemukan	1 = jika kurang dari 25 % apersepsi sesuai dengan masalah/konsep yang akan ditemukan. 2 = jika kurang dari 50 % apersepsi sesuai dengan masalah/konsep yang akan ditemukan.			✓		Idem
		3 = jika kurang dari 75 % apersepsi sesuai dengan masalah/konsep yang akan ditemukan. 4 = jika lebih dari 75 % apersepsi sesuai dengan masalah/konsep yang akan ditemukan.					
2.	Ketepatan pertanyaan untuk mengarahkan kegiatan penemuan	1 = jika pertanyaan dalam kegiatan LKPD tidak sesuai dengan materi, tidak mudah dipahami, tidak runtut. 2 = jika pertanyaan dalam kegiatan LKPD sesuai dengan materi, tidak mudah dipahami, tidak runtut. 3 = jika pertanyaan dalam kegiatan LKPD sesuai dengan materi, mudah dipahami, tidak runtut. 4 = jika pertanyaan dalam kegiatan LKPD sesuai dengan materi, mudah dipahami, runtut.			✓		

3.	Kesesuaian kegiatan dalam LKPD dengan pengkelasan proses berfikir.	<p>1 = jika kurang dari 25% kegiatan dalam LKPD sudah sesuai dengan pengkelasan proses berfikir.</p> <p>2 = jika kurang dari 50% kegiatan dalam LKPD sudah sesuai dengan pengkelasan proses berfikir.</p> <p>3 jika kurang dari 75% kegiatan dalam LKPD sudah sesuai dengan pengkelasan proses berfikir.</p> <p>4 = jika lebih dari 75% kegiatan dalam LKPD sudah sesuai dengan pengkelasan proses berfikir.</p>	Pengkelasan proses berfikir : 1. Pembentuka pengertian dari informasi yang masuk 2. Pembentukan pendapat dengan membanding-bandingkan pengetahuan yang ada sehingga terbentuk pendapat-pendapat. 3. Penarikan kesimpulan.		✓	rden 
----	--	--	--	--	---	---

Temuan kesalahan isi

Petunjuk :

Jika ada kejanggalan atau temuan kesalahan apa saja mohon ditulis pada kolom berikut. Misalnya kesalahan konsep, susunan kalimat, penggunaan kata, ejaan, gambar, ilustrasi, dan lain sebagainya. Jika ada saran perbaikan mohon dituliskan pada kolom yang tersedia berikut.

NO.	BAGIAN YANG SALAH	JENIS KESALAHAN	SARAN PERBAIKAN

Yogyakarta,



2. Lembar Validasi Instrumen Penilaian Ahli Grafika

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN (AHLI GRAFIKA) LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA
BERBASIS MODEL *GUIDED DISCOVERY* MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE UNTUK PESERTA DIDIK
SMA/MA KELAS X

Peneliti dan pengembang : Laily Wido Mawarni
 Dosen ahli :
 Tanggal :
 Petunjuk :

1. Isilah penilaian anda pada kolom validasi dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom skor dan memberikan kritik saran apabila ada pada kolom catatan sesuai kriteria rubrik, apabila tidak mencukupi kesalahan atau kejanggalan dapat dituliskan dalam tabel yang tersedia pada halaman belakang instrumen.
2. Pendapat, kritik, saran dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar LKPD ini. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dan pendapatnya pada setiap kriteria dengan memberi tanda cek (✓) pada kolom penilaian.

No.	Butir	Rubrik	Catatan	Validasi			Keterangan
				VTR	VDR	TV	
A. Aspek desain cover LKPD							
1.	Kesesuaian pemilihan font	1 = jika font yang digunakan ukurannya tidak proporsional, tidak jelas terbaca, tidak menarik 2 = jika font yang digunakan ukurannya proporsional, tidak jelas terbaca, tidak menarik 3 = jika font yang digunakan ukurannya proporsional, jelas terbaca, tidak menarik 4 = jika font yang digunakan ukurannya proporsional, jelas terbaca, dan menarik		✓			
2.	Pemilihan warna cover	1 = jika warna pada cover memiliki paduan yang kurang cocok, tingkat kecerahan warna yang kurang proporsional, tidak menarik 2 = jika warna pada cover memiliki paduan yang cocok,		✓			

		penempatan ilustrasi tidak tepat 4 = jika ilustrasi pada cover sesuai dengan materi, ukuran ilustrasi proporsional, penempatan ilustrasi tepat					
B. Desain bagian Isi							
1.	Kesesuaian pemilihan font	1 = jika font yang digunakan ukurannya tidak proporsional, tidak jelas terbaca, tidak menarik 2 = jika font yang digunakan ukurannya proporsional, tidak jelas terbaca, tidak menarik 3 = jika font yang digunakan ukurannya proporsional, jelas terbaca, tidak menarik 4 = jika font yang digunakan ukurannya proporsional, jelas terbaca, dan menarik		✓			
2.	Pemilihan warna pada bagian isi	1 = jika warna pada bagian isi memiliki paduan yang kurang cocok, tingkat kecerahan warna yang kurang proporsional, tidak		✓			
		tingkat kecerahan warna yang kurang proporsional, tidak menarik 3 = jika warna pada cover memiliki paduan yang cocok, tingkat kecerahan warna yang proporsional, tidak menarik 4 = jika warna pada cover memiliki paduan yang cocok, tingkat kecerahan warna yang proporsional, dan menarik					
3.	Ilustrasi	1 = jika ilustrasi pada cover tidak sesuai dengan materi, ukuran ilustrasi tidak proporsional, penempatan ilustrasi tidak tepat 2 = jika ilustrasi pada cover sesuai dengan materi, ukuran ilustrasi tidak proporsional, penempatan ilustrasi tidak tepat 3 = jika ilustrasi pada cover sesuai dengan materi, ukuran ilustrasi proporsional,		✓			

		penempatan ilustrasi tidak tepat 3 = jika ilustrasi pada bagian isi sesuai dengan materi, ukuran ilustrasi proporsional, penempatan ilustrasi tidak tepat 4 = jika ilustrasi pada bagian isi sesuai dengan materi, ukuran ilustrasi proporsional, penempatan ilustrasi tepat				
4.	Kekonsistenan desain	1 = jika kurang dari 25% desain bagian isi konsisten untuk setiap poin-poin kegiatan. 2 = jika kurang dari 50% desain bagian isi konsisten untuk setiap poin-poin kegiatan. 3 = jika kurang dari 75% desain bagian isi konsisten untuk setiap poin-poin kegiatan. 4 = jika lebih dari 75% desain bagian isi konsisten untuk setiap poin-poin kegiatan.		✓		Jgn 85% . Sulit untuk menilai .

C. Aspek kertas						
1.	Kualitas kertas	1 = kertas yang digunakan tipis (isi antar halaman tembus ke halaman yang lain), tidak menyerap tinta dengan baik, mudah robek. 2 = kertas yang digunakan tidak tipis (isi antar halaman tidak tembus ke halaman yang lain), tidak menyerap tinta dengan baik, mudah robek. 3 = kertas yang digunakan tidak tipis (isi antar halaman tidak tembus ke halaman yang lain), menyerap tinta dengan baik, mudah robek. 4 = kertas yang digunakan tidak tipis (isi antar halaman tidak tembus ke halaman yang lain), menyerap tinta dengan baik,		✓		

		tidak mudah robek.					
D. Aspek cetakan							
1.	Kualitas cetakan	1 = jika cetakan LKPD tidak bersih, tidak jelas, tidak kontras. 2 = jika cetakan LKPD bersih, tidak jelas, tidak kontras. 3 = jika cetakan LKPD bersih, jelas, tidak kontras 4 = jika cetakan LKPD bersih, jelas, dan kontras		✓			

Temuan kesalahan isi

Petunjuk :

Jika ada kejanggalan atau temuan kesalahan apa saja mohon ditulis pada kolom berikut. Misalnya kesalahan konsep, susunan kalimat, penggunaan kata, ejaan, gambar, ilustrasi, dan lain sebagainya. Jika ada saran perbaikan mohon dituliskan pada kolom yang tersedia berikut.

NO.	BAGIAN YANG SALAH	JENIS KESALAHAN	SARAN PERBAIKAN

Yogyakarta,



3. Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik

KISI-KISI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK					
NO.	Aspek	Indikator	Nomor Butir		Banyak Butir
			Positif	Negatif	
1.	Isi	Kegiatan percobaan	17	4	2
		Bentuk pengarahan dari model <i>Guided Discovery</i>	15	3	2
		Kegiatan dalam LKPD memunculkan pengkelasan proses berfikir.	6	10	2
		Menemukan konsep secara mandiri	14	7	2
2.	Penyajian	Tidak membosankan	1	11	2
		Cover/sampul	2	12	2
		Penyajian gambar/ilustrasi	5	13	2
		Ukuran huruf	20	8	2
3.	Bahasa	Penggunaan bahasa	9	22	2
4.	Motivasi	Termotivasi untuk belajar	19	16	2
		Keinginan untuk menemukan konsep materi secara mandiri	18	21	2
Jumlah			11	11	22

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK
LKPD FISIKA BERBASIS MODEL *GUIDED DISCOVERY* MATERI ELASTISITAS
DAN HUKUM HOOKE UNTUK SMA/MA KELAS X

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Petunjuk pengisian

1. Isi identitas diri anda pada kolom yang telah disediakan.
2. Bacalah LKPD yang telah disediakan dengan cermat.
3. Berikan tanda (\checkmark) pada kolom jawaban yang sesuai untuk menilai kualitas LKPD berbasis *Guided Discovery* dengan ketentuan sebagai berikut :
 - SS = Sangat Setuju
 - S = Setuju
 - TS = Tidak Setuju
 - STS = Sangat Tidak setuju
4. Apabila penilaian anda TS atau STS, berikan saran pada kolom saran terkait kekurangan LKPD.
5. Terimakasih kami ucapkan atas kerja sama anda.

NO.	Pernyataan	Penilaian				Saran
		SS	S	TS	STS	
1.	LKPD <i>Guided Discovery</i> materi elastisitas dan hukum booke menarik sehingga tidak membosankan.					
2.	Cover LKPD bagus dan menarik.					
3.	Pertanyaan-pertanyaan arahan untuk didiskusikan dalam LKPD membuat saya semakin tidak paham terhadap materi.					
4.	Kegiatan penemuan dalam LKPD mencakup mengamati, melakukan, dan menganalisis tidak memudahkan dalam menemukan konsep.					
5.	Gambar yang ada dalam LKPD jelas sehingga membantu saya untuk memahami materi.					
6.	Dengan menggunakan LKPD saya dapat mengeksplor kemampuan saya untuk membentuk pengertian dari informasi yang masuk, membentuk pendapat dengan membanding-bandingkan pengetahuan yang ada, dan menarik kesimpulan					
7.	Dengan kegiatan dalam LKPD saya tidak dapat menemukan konsep secara mandiri.					
8.	Saya tidak dapat membaca setiap huruf dalam LKPD karena terlalu besar dan sebagian terlalu kecil.					
9.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami.					
10.	Dengan menggunakan LKPD saya tidak dapat mengeksplor kemampuan saya untuk membentuk pengertian dan informasi yang masuk, membentuk pendapat dengan membanding-bandingkan pengetahuan yang ada, dan					

11.	menarik kesimpulan LKPD tidak menarik dan membosankan					
12.	Cover LKPD bisa saja sama dengan yang lain.					ajak teman, udang, sapi
13.	Gambar yang ada dalam LKPD tidak jelas sehingga tidak membantu saya untuk memahami materi.					
14.	Kegiatan dalam LKPD membantu saya menemukan konsep secara mandiri.					
15.	Pertanyaan-pertanyaan arahan untuk didiskusikan dalam LKPD membuat saya semakin paham dengan materi secara sistematis					
16.	Dengan adanya LKPD saya menjadi malas dan bosan dalam pembelajaran.					
17.	Kegiatan penemuan dalam LKPD mencakup mengamati, melakukan, dan menganalisis memudahkan dalam menemukan konsep.					
18.	Setelah melakukan kegiatan dalam LKPD saya tertarik untuk menemukan konsep materi secara mandiri.					
19.	Dengan menggunakan LKPD saya semakin termotivasi untuk belajar					
20.	Saya dapat membaca setiap huruf dalam LKPD karena ukurannya pas.					
21.	Setelah melakukan kegiatan dalam LKPD saya tidak tertarik untuk menemukan konsep materi secara mandiri.					
22.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD tidak jelas dan membingungkan.					

4. Lembar Validasi Instrumen Keterlaksanaan

INSTRUMEN KETERLAKSANAAN LKPD FISIKA BERBASIS MODEL *GUIDED DISCOVERY* MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE SMA/MA KELAS X

Nama Observer : _____

Tanggal Observasi : _____

Tempat Observasi : _____

Jenis Uji Produk : _____

NO.	Indikator	Deskripsi
1.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD.	
2.	Gambar atau ilustrasi yang ada dalam LKPD.	
3.	Alat dan bahan dalam kegiatan LKPD.	

4.	Peranyaan-pertanyaan pengarahan untuk didiskusikan dalam LKPD.	
5.	Kegiatan dalam LKPD dapat memunculkan pengkelasan proses berfikir pada peserta didik.	
6.	Evaluasi dalam LKPD.	
7.	Kegiatan yang ada dalam LKPD menarik minat belajar peserta didik.	

Lampiran 1.c Identitas Penilai

1. Penilai Ahli Materi

Nama	Nurma Sidiq Risdianto, M. Sc
Instansi	UIN Sunan Kalijaga Yoyakarta
Bidang Keahlian	Fisika

Nama	Chalis Setyadi, M. Sc
Instansi	UIN Sunan Kalijaga Yoyakarta
Bidang Keahlian	Fisika

Nama	Idham Syah Alam, M. Sc
Instansi	UIN Sunan Kalijaga Yoyakarta
Bidang Keahlian	Fisika

1. Penilai Ahli Grafika

Nama	Rahmat Hidayat, M. Kom
Instansi	UIN Sunan Kalijaga Yoyakarta
Bidang Keahlian	Kegrafikaan

Nama	Haryoko, S. Kom
Instansi	STIMIK AMIKOM Yogyakarta
Bidang Keahlian	Kegrafikaan

Nama	Mei P Kurniawan, M. Kom
Instansi	UIN Sunan Kalijaga Yoyakarta
Bidang Keahlian	Kegrafikaan

2. Penilai Guru Fisika SMA/MA

Nama	Drs. Dul Rahman Ary Y.
Instansi	MAN Yogyakarta 3
Bidang Keahlian	Guru Fisika Kelas X

Nama	Ari Satriana, S. Pd
Instansi	MAN Yogyakarta 1
Bidang Keahlian	Guru Fisika Kelas X

Lampiran 1.d Lembar Penilaian Ahli Materi, Ahli Grafika, dan Guru Fisika

1. Penilaian Ahli Materi

LEMBAR PENILAIAN (AHLI MATERI) TERHADAP	
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS MODEL <i>GUIDED DISCOVERY</i> MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE UNTUK PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS X	
Peneliti dan pengembang	: Laily Wido Mawarni
Dosen ahli	: Norma Sidik Risdianto, M.Sc
Tanggal	: 5 Feb 2016
Petunjuk	:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Isilah penilaian anda pada kolom penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom skor dan memberikan kritik saran apabila ada pada kolom catatan sesuai kriteria rubrik, apabila tidak mencukupi kesalahan atau kejanggalan dapat dituliskan dalam tabel yang tersedia pada halaman belakang instrumen. 2. Pendapat, kritik, saran dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar LKPD ini. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dan pendapatnya pada setiap kriteria dengan memberi tanda cek (✓) pada kolom penilaian. 	

Temuan kesalahan isi

Petunjuk :

Jika ada kejanggalan atau temuan kesalahan apa saja mohon ditulis pada kolom berikut. Misalnya kesalahan konsep, susunan kalimat, penggunaan kata, ejaan, gambar, ilustrasi, dan lain sebagainya. Jika ada saran perbaikan mohon dituliskan pada kolom yang tersedia berikut.

NO.	BAGIAN YANG SALAH	JENIS KESALAHAN	SARAN PERBAIKAN
1	Materi	Kesesuaian materi dgn pokok fisika	diganti sesuai arahan

Yogyakarta, 5 Feb 2018

Norma Sidik Risdianto, A.E.
19870620201031003

LEMBAR PENILAIAN (AHLI MATERI) TERHADAP

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS MODEL *GUIDED DISCOVERY* MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE UNTUK PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS X

Peneliti dan pengembang : Laily Wido Mawarni

Dosen ahli :

Tanggal :

Petunjuk :

1. Isilah penilaian anda pada kolom penilaian dengan memberikan tanda cek (\checkmark) pada kolom skor dan memberikan kritik saran apabila ada pada kolom catatan sesuai kriteria rubrik, apabila tidak mencukupi kesalahan atau kejanggalan dapat dituliskan dalam tabel yang tersedia pada halaman belakang instrumen.
2. Pendapat, kritik, saran dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar LKPD ini. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dan pendapatnya pada setiap kriteria dengan memberi tanda cek (\checkmark) pada kolom penilaian.

Temuan kesalahan isi

Petunjuk :

Jika ada kejangalan atau temuan kesalahan apa saja mohon ditulis pada kolom berikut. Misalnya kesalahan konsep, susunan kalimat, penggunaan kata, ejaan, gambar, ilustrasi, dan lain sebagainya. Jika ada saran perbaikan mohon dituliskan pada kolom yang tersedia berikut.

NO.	BAGIAN YANG SALAH	JENIS KESALAHAN	SARAN PERBAIKAN
1	Sumber rujukan gambar	Sumber rujukan dari ...blogspot.com/ wordpress.com	- Cari sumber aslinya atau yg lebih diambil dari sumber yg lebih terpercaya - Gambar sederhana bisa membuat sendiri

Yogyakarta,


Chalis Serjadi

LEMBAR PENILAIAN (AHLI MATERI) TERHADAP

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS MODEL *GUIDED DISCOVERY* MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE UNTUK PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS X

Peneliti dan pengembang : Laily Wido Mawarni

Dosen ahli :

Tanggal :

Petunjuk :

1. Isilah penilaian anda pada kolom penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom skor dan memberikan kritik saran apabila ada pada kolom catatan sesuai kriteria rubrik, apabila tidak mencukupi kesalahan atau kejanggalan dapat dituliskan dalam tabel yang tersedia pada halaman belakang instrumen.
2. Pendapat, kritik, saran dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar LKPD ini. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dan pendapatnya pada setiap kriteria dengan memberi tanda cek (✓) pada kolom penilaian.

Temuan kesalahan isi

Petunjuk :

Jika ada kejanggalan atau temuan kesalahan apa saja mohon ditulis pada kolom berikut. Misalnya kesalahan konsep, susunan kalimat, penggunaan kata, ejaan, gambar, ilustrasi, dan lain sebagainya. Jika ada saran perbaikan mohon dituliskan pada kolom yang tersedia berikut.

NO.	BAGIAN YANG SALAH	JENIS KESALAHAN	SARAN PERBAIKAN
1.	SOAL EVALUASI	Tidak sesuai dengan materi	dihilangkan / tidak usah digunakan.

Yogyakarta,



2. Penilaian Ahli Grafika

LEMBAR PENILAIAN (AHLI GRAFIKA) TERHADAP
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS MODEL *GUIDED DISCOVERY* MATERI ELASTISITAS DAN
HUKUM HOOKE UNTUK PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS X

Peneliti dan pengembang : Laily Wido Mawarni
Dosen ahli :
Tanggal :
Petunjuk :

- Isilah penilaian anda pada kolom penilaian dengan memberikan tanda cek (\checkmark) pada kolom skor dan memberikan kritik saran apabila ada pada kolom catatan sesuai kriteria rubrik, apabila tidak mencukupi kesalahan atau kejanggalan dapat dituliskan dalam tabel yang tersedia pada halaman belakang instrumen.
- Pendapat, kritik, saran dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar LKPD ini. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dan pendapatnya pada setiap kriteria dengan memberi tanda cek (\checkmark) pada kolom penilaian.

Temuan kesalahan isi

Petunjuk :

Jika ada kejanggalan atau temuan kesalahan apa saja mohon ditulis pada kolom berikut. Misalnya kesalahan konsep, susunan kalimat, penggunaan kata, ejaan, gambar, ilustrasi, dan lain sebagainya. Jika ada saran perbaikan mohon dituliskan pada kolom yang tersedia berikut.

NO.	BAGIAN YANG SALAH	JENIS KESALAHAN	SARAN PERBAIKAN
1.	Kel r	Program Studi Pendidikan Fisika	Murif P = Kapital
2.	ti	Murif P = Kapital Pasteri Ssi, Penulisan Daftar Isi	Kapital huruf pada buku setelah kata pertama

Yogyakarta, 5 Februari 2016


Rahmat Widnyat

LEMBAR PENILAIAN (AHLI GRAFIKA) TERHADAP

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS MODEL *GUIDED DISCOVERY* MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE UNTUK PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS X

Peneliti dan pengembang : Laily Wido Mawarni
Dosen ahli : Haryoko, S.Kom
Tanggal : 12 Februari 2016
Petunjuk :

1. Isilah penilaian anda pada kolom penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom skor dan memberikan kritik saran apabila ada pada kolom catatan sesuai kriteria rubrik, apabila tidak mencukupi kesalahan atau kejanggalan dapat dituliskan dalam tabel yang tersedia pada halaman belakang instrumen.
2. Pendapat, kritik, saran dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar LKPD ini. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dan pendapatnya pada setiap kriteria dengan memberi tanda cek (✓) pada kolom penilaian.

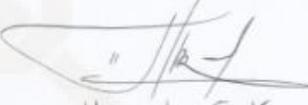
Temuan kesalahan isi

Petunjuk :

Jika ada kejanggalan atau temuan kesalahan apa saja mohon ditulis pada kolom berikut. Misalnya kesalahan konsep, susunan kalimat, penggunaan kata, ejaan, gambar, ilustrasi, dan lain sebagainya. Jika ada saran perbaikan mohon dituliskan pada kolom yang tersedia berikut.

NO.	BAGIAN YANG SALAH	JENIS KESALAHAN	SARAN PERBAIKAN
1.	Ilustrasi gambar 1.2 & 1.5 kurang jelas	1 kurang jelas	1. Diperjelas
2.	Judul, Sub Bab, Sub Materi	2 kurang jelas terbaca	2. Diperjelas
3.	Bagan Peta konsep	3 kurang simetris	3. Disediakan
4.	Jenis Kertas & kualitas Potong	4 belum menyerap tinta - belum simetris	4. ki HVS 100gr, Cover Ivory 230, Laminasi Dofit

Yogyakarta, 12 Februari 2016


Haryoko, S. Kom

LEMBAR PENILAIAN (AHLI GRAFIKA) TERHADAP

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS MODEL *GUIDED DISCOVERY* MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE UNTUK PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS X

Peneliti dan pengembang : Laily Wido Mawarni

Dosen ahli :

Tanggal :

Petunjuk :

1. Isilah penilaian anda pada kolom penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom skor dan memberikan kritik saran apabila ada pada kolom catatan sesuai kriteria rubrik, apabila tidak mencukupi kesalahan atau kejanggalan dapat dituliskan dalam tabel yang tersedia pada halaman belakang instrumen.
2. Pendapat, kritik, saran dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar LKPD ini. Schubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dan pendapatnya pada setiap kriteria dengan memberi tanda cek (✓) pada kolom penilaian.

Temuan kesalahan isi

Petunjuk :

Jika ada kejanggalan atau temuan kesalahan apa saja mohon ditulis pada kolom berikut. Misalnya kesalahan konsep, susunan kalimat, penggunaan kata, ejaan, gambar, ilustrasi, dan lain sebagainya. Jika ada saran perbaikan mohon dituliskan pada kolom yang tersedia berikut.

NO.	BAGIAN YANG SALAH	JENIS KESALAHAN	SARAN PERBAIKAN
1.	Gambar cover digant dgn posisi renggang.	- pemilihan keadaaan gambar.	- diganti dgn posisi renggang / asterisk.
2.	Sub pokok bahasa.	- warna font dgn background tidak kontras.	- dibuat kontras.
3.	Daftar pustaka	- Halaman tidak sesuai dgn data ini.	- disesuaikan.
4.	Berapa gambar ilustrasi kecil	- Gambar kecil	- digambar ukur.

Yogyakarta, 10/12/2016


Mei P. Fumidwan, M.Kom.
NIK. 190302187.

3. Penilaian Guru Fisika

LEMBAR PENILAIAN (GURU FISIKA) TERHADAP
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS MODEL *GUIDED DISCOVERY* MATERI ELASTISITAS DAN
HUKUM HOOKE UNTUK PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS X

Peneliti dan pengembang : Laily Wido Mawarni
Dosen ahli :
Tanggal :
Petunjuk :

1. Isilah penilaian anda pada kolom penilaian dengan memberikan tanda cek (\checkmark) pada kolom skor dan memberikan kritik saran apabila ada pada kolom catatan sesuai kriteria rubrik, apabila tidak mencukupi kesalahan atau kejanggalan dapat dituliskan dalam tabel yang tersedia pada halaman belakang instrumen.
2. Pendapat, kritik, saran dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar LKPD ini. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dan pendapatnya pada setiap kriteria dengan memberi tanda cek (\checkmark) pada kolom penilaian.

Temuan kesalahan isi

Petunjuk :

Jika ada kejanggalan atau temuan kesalahan apa saja mohon ditulis pada kolom berikut. Misalnya kesalahan konsep, susunan kalimat, penggunaan kata, cjaan, gambar, ilustrasi, dan lain sebagainya. Jika ada saran perbaikan mohon dituliskan pada kolom yang tersedia berikut.

NO.	BAGIAN YANG SALAH	JENIS KESALAHAN	SARAN PERBAIKAN
1	Halama 8,9,11, 10	1. Pemenggalan kata untuk ganti baris seperti: dengan tertulis den-gan regangan terhdar regan-gan	Perbaiki
2	H419. dl.	2. Gamalan satu simbol yg konsekuen aka al ada ax	Gunakan $x = \Delta l$, jangan Δx dan Δl ds
3	Gambar alat dan bahan	kurang statip, beban tanpa gantungan 3. belum muncul $E = \frac{F}{A} \cdot \frac{\Delta l}{l}$	lengkap. beban pake yg ada centolan

Yogyakarta,

Dr. Dul Rohman Ang Y.
NIP. 19670629 199702 1002

LEMBAR PENILAIAN (GURU FISIKA) TERHADAP

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS MODEL *GUIDED DISCOVERY* MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE UNTUK PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS X

Peneliti dan pengembang : Laily Wido Mawarni
 Nama Penilai (Guru Fisika) : *Ari Satriana*
 Tanggal :
 Petunjuk :

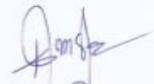
1. Isilah penilaian anda pada kolom penilaian dengan memberikan tanda cek (\checkmark) pada kolom skor dan memberikan kritik saran apabila ada pada kolom catatan sesuai kriteria rubrik, apabila tidak mencukupi kesalahan atau kejanggalan dapat dituliskan dalam tabel yang tersedia pada halaman belakang instrumen.
2. Pendapat, kritik, saran dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar LKPD ini. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dan pendapatnya pada setiap kriteria dengan memberi tanda cek (\checkmark) pada kolom penilaian.

Temuan kesalahan isi

Petunjuk :

Jika ada kejanggalan atau temuan kesalahan apa saja mohon ditulis pada kolom berikut. Misalnya kesalahan konsep, susunan kalimat, penggunaan kata, ejaan, gambar, ilustrasi, dan lain sebagainya. Jika ada saran perbaikan mohon dituliskan pada kolom yang tersedia berikut.

NO.	BAGIAN YANG SALAH	JENIS KESALAHAN	SARAN PERBAIKAN

Yogyakarta,

Aril Satriana

Lampiran 1.e Identitas Responden

1. Responden Uji Terbatas

No.	Nama	Kelas	Sekolah
1.	Sherina Feby Nabila	X MIA 2	MAN Yogyakarta 1
2.	Ratna Suci Sukmawati		
3.	Rizkia Azizah Nur M		
4.	Tifta Nafi Qayyum		
5.	Ichsan Budi Hartono		
6.	Muhammad Fahmi Zakaria		

2. Responden Uji Luas

No.	Nama	Kelas	Sekolah
1.	Yasmin Hanifah	X MIA 2	MAN Yogyakarta 1
2	Alisa Hikma Rosida		
3	Dian Aryanti		
4	Dinny Zaidan Nadwah		
5	Khairunnisa Kurniawati		
6	Khasnak Khanifah		
7	Mardiyah Mastindah		
8	Marwah Nur Hakim		
9	Shafira Amalia Putri		
10	Tasnim Fauziah		
11	Ade Umar Ramadhan		
12	Alfian Bima Nur Sa'id		
13	Chairuzan Muhammad Naufal		
14	Faiz Ramadhani		
15	Javier Erlandika S.D		
16	Muhammad Farhan A		
17	Muhammad Risky I Zen		
18	Resa Nur Aziz		
19	Ridho Ibrahim Nafifi		
20	Shuhaib Abdul K		
21	Syaifuddin Farkhan A		

Lampiran 1.f Lembar Respon Peserta Didik

1. Respon Peserta Didik Pada Uji Terbatas

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK
LKPD FISIKA BERBASIS MODEL *GUIDED DISCOVERY* MATERI ELASTISITAS
1 DAN HUKUM HOOKE UNTUK SMA/MA KELAS X

Nama : Feby Nabila
Kelas : X MIA 2
Sekolah : Man Yk 1

Petunjuk pengisian

1. Isi identitas diri anda pada kolom yang telah disediakan.
2. Bacalah LKPD yang telah disediakan dengan cermat.
3. Berikan tanda (\checkmark) pada kolom jawaban yang sesuai untuk menilai kualitas LKPD berbasis Guided Discovery dengan ketentuan sebagai berikut :
SS = Sangat Setuju
S = Setuju
TS = Tidak Setuju
STS = Sangat Tidak setuju
4. Apabila penilaian anda TS atau STS, berikan saran pada kolom saran terkait kekurangan LKPD.
5. Terimakasih kami ucapkan atas kerja sama anda.

NO.	Pernyataan	Penilaian			Saran
		SS	S	TS	
1.	LKPD <i>Guided Discovery</i> materi elastisitas dan hukum hooke menarik sehingga tidak membosankan.	✓			
2.	Cover LKPD bagus dan menarik.		✓		
3.	Pertanyaan-pertanyaan arahan untuk didiskusikan dalam LKPD membuat saya semakin tidak paham terhadap materi.				✓
4.	Kegiatan penemuan dalam LKPD mencakup mengamati, melakukan, dan menganalisis tidak memudahkan dalam menemukan konsep.				✓
5.	Gambar yang ada dalam LKPD jelas sehingga membantu saya untuk memahami materi.	✓			
6.	Dengan menggunakan LKPD saya dapat mengeksplor kemampuan saya untuk membentuk pengertian dari informasi yang masuk, membentuk pendapat dengan membanding-bandingkan pengetahuan yang ada, dan menarik kesimpulan	✓			
7.	Dengan kegiatan dalam LKPD saya tidak dapat menemukan konsep secara mandiri.				✓
8.	Saya tidak dapat membaca setiap huruf dalam LKPD karena terlalu besar dan sebagian terlalu kecil.				✓
9.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami.		✓		
10.	Dengan menggunakan LKPD saya tidak dapat mengeksplor kemampuan saya untuk membentuk pengertian dari informasi yang masuk, membentuk pendapat dengan membanding-bandingkan pengetahuan yang ada, dan				✓

11.	menarik kesimpulan LKPD tidak menarik dan membosankan.				✓		
12.	Cover LKPD tidak menarik dan terlihat biasa saja.				✓		
13.	Gambar yang ada dalam LKPD tidak jelas sehingga tidak membantu saya untuk memahami materi.				✓		
14.	Kegiatan dalam LKPD membantu saya menemukan konsep secara mandiri.	✓					
15.	Pertanyaan-pertanyaan arahan untuk didiskusikan dalam LKPD membuat saya semakin paham dengan materi secara sistematis.		✓				
16.	Dengan adanya LKPD saya menjadi malas dan bosan dalam pembelajaran.				✓		
17.	Kegiatan penemuan dalam LKPD mencakup mengamati, melakukan, dan menganalisis memudahkan dalam menemukan konsep.			✓			
18.	Setelah melakukan kegiatan dalam LKPD saya tertarik untuk menemukan konsep materi secara mandiri.			✓			
19.	Dengan menggunakan LKPD saya semakin termotivasi untuk belajar.			✓			
20.	Saya dapat membaca setiap huruf dalam LKPD karena ukurannya pas.			✓			
21.	Setelah melakukan kegiatan dalam LKPD saya tidak tertarik untuk menemukan konsep materi secara mandiri.				✓		
22.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD tidak jelas dan membingungkan.				✓		

LEMBAR KRITIK DAN SARAN

Sudah cukup baik & menarik dlm penyampaian materi ataupun materi yg sdh ada didalam LKPD. Lanjutkan!

2. Respon Peserta Didik Pada Uji Luas

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

**LKPD FISIKA BERBASIS MODEL *GUIDED DISCOVERY* MATERI ELASTISITAS
DAN HUKUM HOOKE UNTUK SMA/MA KELAS X**

Nama : YASMIN HANIYAH
Kelas : X MIA 2 / 17
Sekolah : MAN YOGYAKARTA 1

Petunjuk pengisian

1. Isi identitas diri anda pada kolom yang telah disediakan.
2. Bacalah LKPD yang telah disediakan dengan cermat.
3. Berikan tanda (\checkmark) pada kolom jawaban yang sesuai untuk menilai kualitas LKPD berbasis Guided Discovery dengan ketentuan sebagai berikut :
 - SS = Sangat Setuju
 - S = Setuju
 - TS = Tidak Setuju
 - STS = Sangat Tidak setuju
4. Apabila penilaian anda TS atau STS, berikan saran pada kolom saran terkait kekurangan LKPD.
5. Terimakasih kami ucapkan atas kerja sama anda.

NO.	Pernyataan	Penilaian				Saran
		SS	S	TS	STS	
1.	LKPD <i>Guided Discovery</i> materi elastisitas dan hukum hooke menarik sehingga tidak membosankan.	✓				
2.	Cover LKPD bagus dan menarik.	✓				
3.	Pertanyaan-pertanyaan arahan untuk didiskusikan dalam LKPD membuat saya semakin tidak paham terhadap materi.				✓	
4.	Kegiatan penemuan dalam LKPD mencakup mengamati, melakukan, dan menganalisis tidak memudahkan dalam menemukan konsep.				✓	
5.	Gambar yang ada dalam LKPD jelas sehingga membantu saya untuk memahami materi.	✓				
6.	Dengan menggunakan LKPD saya dapat mengeksplor kemampuan saya untuk membentuk pengertian dari informasi yang masuk, membentuk pendapat dengan membanding-bandingkan pengetahuan yang ada, dan menarik kesimpulan					
7.	Dengan kegiatan dalam LKPD saya tidak dapat menemukan konsep secara mandiri..				✓	
8.	Saya tidak dapat membaca setiap huruf dalam LKPD karena terlalu besar dan sebagian terlalu kecil.				✓	
9.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami.	✓				
10.	Dengan menggunakan LKPD saya tidak dapat mengeksplor kemampuan saya untuk membentuk pengertian dan informasi yang masuk, membentuk pendapat dengan membanding-bandingkan pengetahuan yang ada, dan				✓	

11.	menarik kesimpulan LKPD tidak menarik dan membosankan.	✓				
12.	Cover LKPD tidak menarik dan terlihat biasa saja.	✓				
13.	Gambar yang ada dalam LKPD tidak jelas sehingga tidak membantu saya untuk memahami materi.	✓				
14.	Kegiatan dalam LKPD membantu saya menemukan konsep secara mandiri.	✓				
15.	Pertanyaan-pertanyaan arahan untuk didiskusikan dalam LKPD membuat saya semakin paham dengan materi secara sistematis.	✓				
16.	Dengan adanya LKPD saya menjadi malas dan bosan dalam pembelajaran.	✓				
17.	Kegiatan penemuan dalam LKPD mencakup mengamati, melakukan, dan menganalisis memudahkan dalam menemukan konsep.	✓				
18.	Setelah melakukan kegiatan dalam LKPD saya tertarik untuk menemukan konsep materi secara mandiri.	✓				
19.	Dengan menggunakan LKPD saya semakin termotivasi untuk belajar.	✓				
20.	Saya dapat membaca setiap huruf dalam LKPD karena ukurannya pas.	✓				
21.	Setelah melakukan kegiatan dalam LKPD saya tidak tertarik untuk menemukan konsep materi secara mandiri.	✓				
22.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD tidak jelas dan membingungkan.	✓				

LEMBAR KRITIK DAN SARAN

?KRITIK : Lembar dan kegiatan ini cukup menarik dan mudah
dipahami membuat saya mudah menemukan konsep mandiri
dengan melihat lembar kerja dan gambar yang tertera.

?SARAN : Tidak hanya sekali dilakukan dalam setiap kelas.



Lampiran 1.g Lembar Observasi Keterlaksanaan

1. Keterlaksanaan Pada Uji terbatas

INSTRUMEN KETERLAKSANAAN LKPD FISIKA BERBASIS MODEL <i>GUIDED DISCOVERY</i> MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE SMA/MA KELAS X		
Nama Observer : Nurul Ulfa . P.		
Tanggal Observasi : 9 Februari 2016		
Tempat Observasi : MAN 1 YOGYAKARTA		
Jenis Uji Produk : Uji Terbatas		
NO.	Indikator	Deskripsi
1.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami
2.	Gambar atau ilustrasi yang ada dalam LKPD.	Ada beberapa gambar yg kurang jelas dalam LKPD yaitu gambar kawat pada materi tegangan.
3.	Alat dan bahan dalam kegiatan LKPD.	Alat dan bahan yg digunakan dalam kegiatan percobaan sesuai dengan yang ada dalam LKPD dan dapat berfungsi dengan baik

4.	Pertanyaan-pertanyaan pengarah untuk didiskusikan dalam LKPD.	Seorang umum peserta didik sudah paham dengan pertanyaan-pertanyaan dalam LKPD
5.	Kegiatan dalam LKPD dapat memunculkan pengelompokan proses berfikir pada peserta didik.	Seorang umum peserta didik berhasil menemukan definisi, membentuk pendapat dan menyimpulkan.
6.	Evaluasi dalam LKPD.	Peserta didik dapat mengerjakan soal-soal evaluasi, walaupun tidak seluruh soal terselesaikan.
7.	Kegiatan yang ada dalam LKPD menarik minat belajar peserta didik.	Peserta didik antusias saat kegiatan praktikum.

INSTRUMEN KETERLAKSANAAN LKPD FISIKA BERBASIS MODEL *GUIDED DISCOVERY* MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE SMA/MA KELAS X

Nama Observer : Rohmatul Ashfiqa

Tanggal Observasi : 9 Februari 2016

Tempat Observasi : MAN 1 Yogyakarta

Jenis Uji Produk : Uji Terbatas

NO.	Indikator	Deskripsi
1.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD.	Bahasa yang digunakan dapat dipahami Peserta didik dengan mudah.
2.	Gambar atau ilustrasi yang ada dalam LKPD.	Beberapa peserta didik merasa tidak paham dengan Ilustrasi yang diberikan seperti pada EUREKA 2.
3.	Alat dan bahan dalam kegiatan LKPD.	Ketersediaan alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan percobaan oleh peserta didik sesuai dengan alat-alat yang disebutkan dalam LKPD dan dapat berfungsi dengan baik

4.	Pertanyaan-pertanyaan pengarah untuk didiskusikan dalam LKPD.	Pertanyaan pengarah dan LKPD membantu peserta didik untuk dapat melaksanakan kegiatan eksperimen.
5.	Kegiatan dalam LKPD dapat memunculkan pengelompokan proses berfikir pada peserta didik.	Sebagian peserta didik berhasil menemukan definisi, membuat pendapat, dan menyimpulkan setelah melakukan kegiatan dan LKPD.
6.	Evaluasi dalam LKPD.	Peserta didik dapat mengerjakan evaluasi, namun sebagian besar peserta didik tidak dapat menyelesaikan seluruh soal.
7.	Kegiatan yang ada dalam LKPD menarik minat belajar peserta didik.	Secara umum peserta didik aktif dan antusias. Mereka cenderung aktif saat kegiatan praktikum.

2. Hasil Keterlaksanaan Uji Luas

INSTRUMEN KETERLAKSANAAN LKPD FISIKA BERBASIS MODEL <i>GUIDED DISCOVERY</i> MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE SMA/MA KELAS X		
Nama Observer : Nurul Ulya F.		
Tanggal Observasi : 15 Februari 2016		
Tempat Observasi : MAN 1 YOGYAKARTA		
Jenis Uji Produk : Uji Luas		
NO.	Indikator	Deskripsi
1.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami
2.	Gambar atau ilustrasi yang ada dalam LKPD.	Gambar di LKPD cukup jelas bagi peserta didik
3.	Alat dan bahan dalam kegiatan LKPD.	Alat dan bahan untuk kegiatan percobaan sesuai dengan yang ada di dalam LKPD

4.	Pertanyaan-pertanyaan pengarah untuk didiskusikan dalam LKPD.	Peserta didik tidak mengalami kesulitan terkait pertanyaan-pertanyaan pengarah pada bagian diskusi.
5.	Kegiatan dalam LKPD dapat memunculkan pengkelasan proses berfikir pada peserta didik.	Secara umum peserta didik dapat mememutar definisi, mengemukakan pendapat, dan menarik kesimpulan pada setiap kegiatan.
6.	Evaluasi dalam LKPD.	Peserta didik dapat mengerjakan soal-soal evaluasi walaupun tidak seluruh soal terselesaikan
7.	Kegiatan yang ada dalam LKPD menarik minat belajar peserta didik.	Peserta didik antusias dalam pembelajaran terutama saat praktikum.

INSTRUMEN KETERLAKSANAAN LKPD FISIKA BERBASIS MODEL *GUIDED DISCOVERY* MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE SMA/MA KELAS X

Nama Observer : *Rehmatul Ashfiga*

Tanggal Observasi : *15 Februari 2016*

Tempat Observasi : *MAN 1 Yogyakarta*

Jenis Uji Produk : *Uji Luas*

NO.	Indikator	Deskripsi
1.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD.	<i>Bahasa dalam LKPD pada umumnya mudah dipahami oleh peserta didik, karena pada saat penggunaan LKPD dan proses pembelajaran tak banyak peserta didik yg bertanya atau tidak paham dg makna bahasa yg digunakan.</i>
2.	Gambar atau ilustrasi yang ada dalam LKPD.	<i>Gambar dan LKPD jelas, secara umum peserta didik paham dg gambar dan Ilustrasi dalam LKPD.</i>
3.	Alat dan bahan dalam kegiatan LKPD.	<i>Alat dan bahan yg digunakan dan kegiatan tersebut oleh peserta didik sesuai dg alat - alat yg disebutkan dan LKPD dan dapat berfungsi dg baik.</i>

4.	Pertanyaan-pertanyaan pengarah untuk didiskusikan dalam LKPD.	<i>Pertanyaan pengarah dan kegiatan LKPD dapat mengarahkan peserta didik dg cukup baik, hal ini terlihat dari keberhasialan peserta didik menemukan definisi dari konsep yg sedang dipelajari melalui kegiatan yg dilakukan.</i>
5.	Kegiatan dalam LKPD dapat memunculkan pengkelasan proses berfikir pada peserta didik.	<i>Peserta didik dapat menemukan definisi dari materi yg diajarkan, mengemukakan pendapat, dan menarik kesimpulan.</i>
6.	Evaluasi dalam LKPD.	<i>Peserta didik tidak dapat menyelesaikan seluruh soal.</i>
7.	Kegiatan yang ada dalam LKPD menarik minat belajar peserta didik.	<i>Secara umum peserta didik aktif dan antusias. Mereka cenderung aktif saat kegiatan praktikum.</i>

LAMPIRAN II

Lampiran 2.a Analisis Hasil Kualitas LKPD

Lampiran 2.b Analisis Respon Peserta Didik



Lampiran 2.a Analisis Hasil Kualitas LKPD

A. Ahli Materi

1. Rekap Hasil Penilaian

Rekap Penilaian Kualitas Produk oleh Ahli Materi

No	Aspek	Nomor Pernyataan	Penilai			Jumlah	
			I	II	III		
1	Kelengkapan Kurikulum	1	3	4	4	11	22
2		2	3	4	4	11	
3	Kesesuaian materi atau konsep	1	4	4	4	12	58
4		2	3	4	4	11	
5		3	4	4	4	12	
6		4	3	4	4	11	
7		5	4	4	4	12	
8	Penerapan model <i>Guided Discovery</i>	1	3	4	4	11	46
9		2	4	4	4	12	
10		3	3	4	4	11	
11		4	4	4	4	12	
			38	44	44	126	126

2. Kriteria Penilaian

Kriteria Penilaian Produk

Rata-rata penilaian	Kriteria
Sangat baik	>3.25 sd 4.00
Baik	>2.50 sd 3.25
Tidak baik	>1.75 sd 2.50
Sangat tidak baik	1.00 sd 1.75

3. Perhitungan

Perhitungan Hasil Penilaian

No	Perhitungan	Aspek			
		Keseluruhan	Kelengkapan Kurikulum	Kesesuaian Materi atau Konsep	Penerapan Model guided Discovery
1	Jumlah Responden	3	3	3	3
2	Jumlah Pernyataan	11	2	5	4
3	Skor maksimal	132	24	60	48
4	Skor yang Diperoleh	126	22	58	46
5	Skor Rata-rata	3,818181818	3,666666667	3,866666667	3,833333333
6	Kriteria	Sangat Baik (SB)	Sangat Baik (SB)	Sangat Baik (SB)	Sangat Baik (SB)

B. Ahli Grafika

1. Rekap Hasil Penilaian

No	Aspek	Nomor Pernyataan	Penilai			Jumlah	
			I	II	III		
1	Desain Cover LKPD	1	4	4	4	12	34
2		2	4	3	4	11	
3		3	3	4	4	11	
4	Desain Bagian Isi	1	4	3	4	11	45
5		2	4	4	4	12	
6		3	4	3	3	10	
7		4	4	4	4	12	
8	Aspek Kertas	1	4	4	2	10	10
9	Aspek Cetakan	1	4	4	4	12	12
			35	33	33	101	101

2. Kriteria Penilaian

Kriteria Penilaian Produk

Rata-rata penilaian	Kriteria
Sangat baik	>3.25 sd 4.00
Baik	>2.50 sd 3.25
Tidak baik	>1.75 sd 2.50
Sangat tidak baik	1.00 sd 1.75

3. Perhitungan

Perhitungan Hasil Penilaian

No	Perhitungan	Aspek				
		Keseluruhan	Desain Cover LKPD	Desain Bagian Isi	Aspek Kertas	Aspek Cetakan
1	Jumlah Responden	3	3	3	3	3
2	Jumlah Pernyataan	9	3	4	1	1
3	Skor maksimal	108	36	48	12	12
4	Skor yang Diperoleh	101	34	45	10	12
5	Skor Rata-rata	3,740740741	3,777777778	3,75	3,333333333	4,00
6	Kriteria	Sangat Baik (SB)	Sangat Baik (SB)	Sangat Baik (SB)	Sangat Baik (SB)	Sangat Baik (SB)

C. Guru Fisika SMA/MA

1. Rekap Hasil Penilaian

No	Aspek	Nomor pernyataan	Penilai		jumlah	
			I	II		
1	Kelengkapan kurikulum	1	4	4	8	16
2		2	4	4	8	
3	Kesesuaian Materi atau Konsep	1	4	4	8	38
4		2	4	4	8	
5		3	4	3	7	
6		4	4	3	7	
7		5	4	4	8	
8	Penerapan Model Guided Discovery	1	4	4	8	32
9		2	4	4	8	
10		3	4	4	8	
11		4	4	4	8	
12	Desain Cover LKPD	1	4	4	8	24
13		2	4	4	8	
14		3	4	4	8	
15	Desain Bagian Isi	1	4	4	8	31
16		2	4	4	8	
17		3	4	3	7	
18		4	4	4	8	
19	Aspek Kertas	1	4	4	8	8
20	Aspek Cetakan	1	4	4	8	8
			80	77	157	157

2. Kriteria Penilaian

Kriteria Penilaian Produk

Rata-rata penilaian	Kriteria
Sangat baik	>3.25 sd 4.00
Baik	>2.50 sd 3.25
Tidak baik	>1.75 sd 2.50
Sangat tidak baik	1.00 sd 1.75

3. Perhitungan

No	Perhitungan	Aspek			
		Keseluruhan	Kelengkapan Kurikulum	Kesesuaian Materi atau Konsep	Penerapan Model guided Discovery
1	Jumlah Responden	2	2	2	2
2	Jumlah Pernyataan	20	2	5	4
3	Skor maksimal	160	16	40	32
4	Skor yang Diperoleh	157	16	38	32
5	Skor Rata-rata	3,925	4	3,8	4
6	Kriteria	Sangat baik (SB)	Sangat baik (SB)	Sangat baik (SB)	Sangat baik (SB)

No	Perhitungan	Aspek			
		Desain cover LKPD	Desain Bagian Isi	Aspek Kertas	Aspek cetakan
1	Jumlah Responden	2	2	2	2
2	Jumlah Pernyataan	3	4	1	1
3	Skor maksimal	24	32	8	8
4	Skor yang Diperoleh	24	31	8	8
5	Skor Rata-rata	4	3,875	4	4
6	Kriteria	Sangat baik (SB)	Sangat baik (SB)	Sangat baik (SB)	Sangat baik (SB)

Lampiran 2.b Analisis Respon Peserta Didik

A. Uji Coba Terbatas

1. Rekap Hasil Respon Peserta Didik

Aspek	Pernyataan		Peserta didik						Jumlah
	(+/-)	Nomor	1	2	3	4	5	6	
Isi	+	17	4	4	4	4	4	4	182
	-	4	4	3	3	4	4	4	
	+	15	3	4	3	4	4	4	
	-	3	4	4	3	4	4	4	
	+	6	4	4	4	4	4	4	
	-	10	4	4	3	4	4	4	
	+	14	4	4	4	3	4	3	
-	7	4	4	4	4	3	3		
Penyajian	+	1	4	4	4	4	4	4	188
	-	11	4	4	4	4	4	4	
	+	2	3	4	4	3	4	4	
	-	12	4	4	3	4	4	4	
	+	5	4	4	3	4	4	4	
	-	13	4	4	4	4	4	4	
	+	20	4	4	4	4	4	4	
-	8	4	4	4	4	4	4		
Bahasa	+	9	3	4	3	4	3	4	43
	-	22	4	4	3	3	4	4	
Motivasi	+	19	3	4	3	4	4	4	89
	-	16	4	4	3	4	4	4	
	+	18	4	4	3	4	3	3	
	-	21	4	4	3	4	4	4	
									502

2. Kriteria Respon Peserta Didik

Kriteria Respon Produk

Rata-rata penilaian	Klasifikasi
Sangat setuju	>3.25 sd 4.00
Setuju	>2.50 sd 3.25
Tidak setuju	>1.75 sd 2.50
Sangat tidak setuju	1.00 sd 1.75

3. Perhitungan

No	Perhitungan	Aspek			
		Keseluruhan	Isi	Penyajian	Bahasa
1	Jumlah Responden	6	6	6	6
2	Jumlah Pernyataan	22	8	8	2
3	Skor maksimal	528	192	192	48
4	Skor yang Diperoleh	502	182	188	43
5	Skor Rata-rata	3,803030303	3,791666667	3,916666667	3,583333333
6	Kriteria	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju

No	Perhitungan	Aspek
		Motivasi
1	Jumlah Responden	6
2	Jumlah Pernyataan	4
3	Skor maksimal	96
4	Skor yang Diperoleh	89
5	Skor Rata-rata	3,708333333
6	Kriteria	Sangat setuju

B. Uji Coba Luas

1. Rekap Hasil Respon

Aspek	Pernyataan		Peserta Didik																			Jumlah perpernyataan	Jumlah		
	(+/-)	No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			20	21
Isi	+	17	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	76	594
	-	4	4	4	3	4	3	3	2	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	76	
	+	15	4	4	4	4	4	4	2	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	72	
	-	3	4	4	4	4	3	4	2	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	76	
	+	6	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	73	
	-	10	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	75	
	+	14	4	4	3	4	3	3	2	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	73	
	-	7	4	4	4	3	4	4	2	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	73	
Pengajian	+	1	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	71	602
	-	11	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	75	
	+	2	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	79	
	-	12	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	75	
	+	5	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	76	
	-	13	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	77	
	+	20	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	72	
-	8	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	77		
Bahasa	+	9	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	80	157
	-	22	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	77	
Motivasi	+	19	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	81	322
	-	16	4	4	4	3	4	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	79	
	+	18	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	80	
	-	21	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	82	
																								1675	1675

2. Kriteria Respon Peserta Didik

Kriteria Respon Produk

Rata-rata penilaian	Klasifikasi
Sangat setuju	>3.25 sd 4.00
Setuju	>2.50 sd 3.25
Tidak setuju	>1.75 sd 2.50
Sangat tidak setuju	1.00 sd 1.75

3. Perhitungan

No	Perhitungan	Aspek				
		Keseluruhan	Isi	Penyajian	Bahasa	Motivasi
1	Jumlah Responden	21	21	21	21	21
2	Jumlah Pernyataan	22	8	8	2	4
3	Skor maksimal	1848	672	672	168	336
4	Skor yang Diperoleh	1675	594	602	157	322
5	Skor Rata-rata	3,625541126	3,535714286	3,583333333	3,738095238	3,833333333
6	Kriteria	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju

LAMPIRAN III

Lampiran 3.a Surat Izin Penelitian

Lampiran 3.b Hasil Wawancara Pra Penelitian

Lampiran 3.c *Curriculum Vitae*



Lampiran 3.a Surat Izin Penelitian

 PEMERINTAHAN KOTA YOGYAKARTA DINAS PERIZINAN Jl. Kenari No. 56 Yogyakarta 55155 Telepon 514448, 515865, 515866, 515868, 562382 Fax (0274) 558241 E-MAIL : perzinan@jogjakota.go.id HOTLINE SMS : 081227625000 HOT LINE EMAIL : upb@jogjakota.go.id WEBSITE : www.perzinan.jogjakota.go.id	
SURAT IZIN	
NOMOR : <u>070/0091</u> <u>0744/14</u>	
Membaca Surat	: Dari Surat Izin/ Rekomendasi dari Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 070/REG/W/48/2/2016 Tanggal : 1 Februari 2016
Mengingat	: 1. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penilaian, Pengadaan, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta 2. Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 10 Tahun 2008 tentang Pembentukan, Susunan, Kedudukan dan Tugas Pokok Dinas Daerah; 3. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 39 Tahun 2007 tentang Pemberian Izin Penelitian, Praktek Kerja Lapangan dan Kuliah Kerja Nyata di Wilayah Kota Yogyakarta; 4. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 85 Tahun 2008 tentang Fungsi, Rincian Tugas Dinas Perizinan Kota Yogyakarta; 5. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 20 tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Perizinan pada Pemerintah Kota Yogyakarta;
Dijinkan Kepada	: Nama : LAILY WIDO MAWARNI No. Mhs/ NIM : 11690021 Pekerjaan : Mahasiswa Fak. Sains & Teknologi - UIN SURGA Yk Alamat : Jl. Marada Adisugipto, Yogyakarta Penanggungjawab : Ika Kartika, M.Pd.Si. Keperluan : Melakukan Penelitian dengan judul Proposal : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS MODEL GUIDED DISCOVERY MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE UNTUK PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS X
Lokasi/Responden	: Kota Yogyakarta
Waktu	: 1 Februari 2016 s/d 1 Mei 2016
Lampiran	: Proposal dan Daftar Pertanyaan
Dengan Ketentuan	: 1. Wajib Membarikan Laporan hasil Penelitian berupa CD kepada Walikota Yogyakarta (Cc. Dinas Perizinan Kota Yogyakarta) 2. Wajib Menjaga Tata tertib dan menaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat 3. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah 4. Surat izin ini sewaktu-waktu dapat dibatalkan apabila tidak dipenuhinya ketentuan-ketentuan tersebut diatas Kemudian diharap para Pejabat Pemerintahan setempat dapat memberikan bantuan seperlunya
Tanda Tangan Pemegang Izin	Dikukuhkan di : Yogyakarta Pada Tanggal : 03-02-2016 At. Kepala Dinas Perzinan Sekretaris  LAILY WIDO MAWARNI  Dis. HARDONO NIP. 195804101986031013
Tembusan Kepada :	YB: 1.Walikota Yogyakarta (sebagai sponsor) 2.Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY 3.Ka. Kantor Kementerian Agama Kota Yogyakarta 4.Kopala MAN Yogyakarta 1 5.Ytb.



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH
 Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562511 - 562514 (Hunting)
 YOGYAKARTA 55213

www.diponegoro.com

SURAT KETERANGAN / IJIN
 070/REG/VI/462/2016

Membaca Berdasarkan: **WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK** Nomor: **UIN.02/DST.1/TL.00/367/2016**
FAK. SAINS DAN TEKNOLOGI

Tanggal: **1 FEBRUARI 2016** Perihal: **IJIN PENELITIAN/RISET**

- Mengingat:
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Peraturan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2006, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah;
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2006 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi, Puktifikasi Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIJUBILAH untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama: **LAILY WIDO MAWARNI** NIP/NIM : **11690021**
 Alamat: **FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, PENDIDIKAN FISIKA, UIN SUNAN KALIJAGA**
YOGYAKARTA
 Judul: **PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS MODEL**
GUIDED DISCOVERY MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE UNTUK PESERTA DIDIK
SMA/MA KELAS X
 Lokasi: **KANWIL KEMENAG DIY**
 Waktu: **1 FEBRUARI 2016 s.d 1 MEI 2016**

Dengan Ketentuan:

1. Menyatakan kepal sekretaris/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui instansi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud.
2. Menyatakan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website edbang jogjapro.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah diarsipkan dan ditandatangani instansi.
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib menaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan.
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat in kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan permohonan melalui website edbang jogjapro.go.id.
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak mematuhi ketentuan yang berlaku.

Dibuatkan di Yogyakarta
 Pada tanggal **1 FEBRUARI 2016**

A.n Sekretaris Daerah
 Asisten Perencanaan dan Pembangunan
 UB
 Biro Administrasi Pembangunan



Asst. Sek. M. R.
 145-19590325-1985032005

Terselenggara:

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. WALIKOTA YOGYAKARTA C.Q DINAS PERIJINAN KOTA YOGYAKARTA
3. KANWIL KEMENAG DIY
4. WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK FAK. SAINS DAN TEKNOLOGI, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN

Lampiran 3.b Hasil Wawancara Pra Penelitian

Identitas Nara Sumber

Nama : Ari Satriana, S. Pd

Instansi : MAN Yogyakarta 1

P : Peneliti

G : Guru Fisika

P : Selamat siang ibu, saya Laily mahasiswa UIN bermaksud ingin melakukan wawancara dengan ibu terkait dengan proses pembelajaran fisika di kelas X. Apakah ibu berkenan?

G : Iya mbak, silahkan.

P : Bagaimana ibu mensetting proses pembelajaran di kelas?

G : Saya tidak terlalu aneh-aneh dalam pembelajaran. Saya menyampaikan materi di kelas kemudian mereka saya minta mengerjakan soal-soal dibuku agar lebih paham.

P : Apakah ibu mencoba berbagai model pembelajaran saat proses pembelajaran?

G : Kalau model tergantung materinya. Tapi saya jarang menerapkan model-model dalam proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran yang lebih saya tekankan adalah pada pengerjaan soal-soal latihan.

P : Kegiatan pembelajarn fisika yang sesuai dengan karakteristik peserta didik disini menurut ibu seperti apa ?

G : Kalau secara umum karakter peserta didik mereka cenderung cepat merasa jenuh dan frustrasi saat proses pembelajaran fisika. Tapi saya memaklumi karena memang bagi sebagian besar peserta didik fisika termasuk mata pelajaran yang sulit. Mereka mungkin akan lebih antusias jika mereka belajar dengan cara melakukan kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan materi.

P : Apakah seperti misalnya mereka diminta melakukan praktikum?

- G : Iya, namun tidak harus praktikum di laboratorium mbak. Misalnya mereka diminta melakukan kegiatan sederhana di kelas.
- P : Bahan ajar apa yang ibu gunakan untuk proses pembelajaran?
- G : Saya menggunakan buku pegangan siswa mbak.
- P : Apakah ada bahan ajar yang lain yang ibu gunakan?
- G : Tidak mbak saya hanya menggunakan buku pegangan siswa saja. Karena di buku tersebut soal-soal fisika nya cukup banyak.
- P : Apakah buku tersebut sudah sesuai dengan karakteristik peserta didik?
- G : Kalau ditinjau dari karakter mereka mungkin belum, karena di dalam buku tersebut hanya terdiri dari materi dan soal-soal fisika saja.
- P : Apakah ada materi-materi tertentu yang dikeluhkan sulit oleh peserta didik?
- G : Banyak mbak, hampir setiap diajar fisika mereka mengeluhkan materinya.
- P : Apakah ada peserta didik yang tidak tuntas pada materi-materi fisika tertentu?
- G : Ada mbak, kemarin yang paling banyak itu pada materi elastisitas sekitar seperempat yang tidak tuntas.
- P : Menurut ibu apa penyebab mereka tidak tuntas pada materi tersebut?
- G : Saya juga bingung mbak karena saya sudah menyampaikan materinya secara keseluruhan, dan saya rasa materi elastisitas juga bukan termasuk materi yang sangat sulit. Tapi mungkin mereka masih belum paham betul dengan materinya.
- P : Pada saat menyampaikan materi tersebut apakah ibu menggunakan model atau metode tertentu? Misalnya dengan melakukan praktikum atau yang lain?

- G : Tidak mbak saya mengajar seperti biasanya, karena saya memang jarang melakukan praktikum.
- P : Mungkin wawancara dari saya cukup sekian bu, terima kasih banyak untuk informasi dan waktunya.
- G : Iya mbak sama-sama

Hasil Wawancara Dengan Peserta Didik Kelas X MIA 2 MAN Yogyakarta 1

P : Peneliti

S : Siswa

1. Hasil Wawancara Dengan Siswa A

- P : Menurut kamu proses pembelajaran fisika yang kamu alami itu seperti apa?
- S.A : Pertama disuruh berdoa, kemudian gurunya menerangkan materi, kemudian kita diminta mengerjakan soal mbak.
- P : Apakah menurut kamu fisika termasuk mata pelajaran yang sulit?
- S.A : Iya mbak menurut saya fisika itu sangat sulit
- P : Materi apa yang kamu anggap sulit?
- S.A : Semua materi fisika sulit mbak.
- P : Apakah materi elastisitas dan hukum Hooke termasuk materi yang sulit?
- S.A : Iya mbak sulit.
- P : Kesulitan yang kamu alami seperti apa?
- S.A : Saya tidak paham dengan materinya jadi saya tidak bisa mengerjakan soal-soal yang diberikan. Walaupun saya sudah menghafalkan rumus-rumus dibuku tapi saya tetap tidak bisa mengerjakan soal-soal tersebut.

2. Hasil Wawancara Dengan Peserta Didik B

P : Menurut kamu proses pembelajaran fisika yang kamu alami itu seperti apa?

S.B : Biasanya gurunya menerangkan terlebih dahulu materinya kemudian kita diminta mengerjakan soal-soal di buku.

P : Apakah menurut kamu fisika termasuk mata pelajaran yang sulit?

S.B : Iya mbak sulit, walaupun sudah dihafalkan rumusnya namun saat mengerjakan soal saya masih bingung.

P : Materi apa yang kamu anggap sulit?

S.B : Menurut saya materi fisika semuanya sulit mbak.

P : Apakah materi elastisitas dan hukum Hooke termasuk materi yang sulit?

S.B : Apakah itu materi yang berhubungan dengan pegas mbak?

P : Iya dek.

S.B : Iya mbak sulit, bahkan saya tidak tuntas di materi tersebut.

P : Kendala apa yang kamu alami saat belajar fisika di kelas?

S.B : Terkadang saya belum paham dengan materinya namun sudah diminta mengerjakan soal-soal di buku mbak. Kadang saya merasa frustrasi saat belajar fisika.

Biodata Diri

Nama : Laily Wido Mawarni
TTL : Magetan, 30 Desember 1992
Agama : Islam
Alamat : Jl. Raya Sampung, Kec. Sampung, Kab. Ponorogo
Alamat E-mail : Lailymawarni@yahoo.co.id

Riwayat Pendidikan

1. SDN 4 Sampung (1999-2005)
2. SMPN 1 Sampung (2005-2008)
3. SMAN 2 Ponorogo (2008-2011)
4. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (2011-2016)

Riwayat Organisasi

1. Anggota Study Club MEC (2012-2013)
2. Divisi Minat dan Bakat BEM-PS Pendidikan Fisika (2012-2013)
3. Kabid Pemberdayaan Perempuan HMI Komisariat
Fakultas Sains dan Teknologi (2013-2014)
4. Kabid PTKM HMI Komisariat Fakultas Sains dan
Teknologi (2014-2015)

Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan LKPD Fisika yang memuat materi Elastisitas dan Hukum Hooke berbasis Model *Guided Discovery* sesuai dengan kurikulum 2013.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika berbasis model *Guided Discovery* ini disusun dengan tujuan untuk memfasilitasi pendidik maupun peserta didik dalam mengimplementasikan pembelajaran di sekolah yang mengacu pada pembelajaran yang mengedepankan proses untuk menemukan konsep yang diajarkan. Hal ini diharapkan dapat mengembangkan penguasaan keterampilan dan proses kognitif peserta didik dan juga pengetahuan yang diperoleh merupakan suatu pengetahuan yang kukuh.

Akhirnya penulis mengucapkan selamat menggunakan LKPD Fisika berbasis model *Guided Discovery* dan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan LKPD ini. Penulis berharap LKPD ini bermanfaat bagi semua pihak. Saran dan kritik selalu penulis tunggu demi kualitas LKPD.

Yogyakarta, Juni 2015

Penulis

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS MODEL
GUIDED DISCOVERY MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE
UNTUK PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS X

Berdasarkan Kurikulum 2013

Disusun Oleh :

Penulis : Laily Wido Mawarni

Dosen pembimbing : Ika Kartika, M. Pd. Si

Desain & Lay Out : Laily Wido Mawarni

Cover : Estri Trimayanti, S. Pd

Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta 2015

Dilarang keras mengutip, menjiplak, memperbanyak, atau memfotokopi baik sebagian atau seluruh isi LKPD ini serta memperjualbelikannya tanpa mendapat izin tertulis dari penulis.

Daftar Isi

Halaman Judul	
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Petunjuk Penggunaan LKPD	iii
Peta Konsep	v
Kompetensi Inti	vi
Kompetensi Dasar dan Indikator	vii
Tujuan Pembelajaran	viii
Elastisitas dan Plastisitas	1
Tegangan dan Regangan	5
Modulus Elastisitas	10
Hukum Hooke	13
Menemukan Nilai Tetapan Gaya Pada Pegas	18
Menentukan Nilai Tetapan Pegas Pengganti	
A. Pada Susunan Pegas Seri	21
B. Pada Susunan Pegas Paralel	24
Evaluasi Akhir	27
Catatan Guru	31
Daftar pustaka	32

Petunjuk Penggunaan LKPD



Peta Konsep

Bagian materi yang akan dipelajari

KI, KD, Indikator, dan tujuan

Diletakkan di awal, untuk mengetahui tujuan peserta didik mempelajari ma-



Mari menemukan

Pengantar singkat yang secara sekilas akan memberikan gambaran pada peserta didik terkait masalah atau konsep yang akan ditemukan



EUREKA

Berisi kegiatan yang harus dilaksanakan oleh peserta didik yang bertujuan untuk menemukan konsep yang diajarkan. Kegiatan-kegiatan di dalamnya mengarahkan pada pengelasan proses berfikir.



Tahukah Kamu

Memuat tentang aplikasi dari konsep yang sedang di pelajari



Tokoh Fisika

Thomas Young lahir di Milve
Thomas Young adalah ahli fisika In
sitas Edinburgh dan juga memperol
... 22 tahun

Tokoh Fisika

Memberikan informasi tentang tokoh yang berkontribusi dalam konsep atau materi yang sedang dipelajari.

Evaluasi Akhir

Evaluasi dari seluruh konsep yang telah dipelajari pada kegiatan-kegiatan sebelumnya

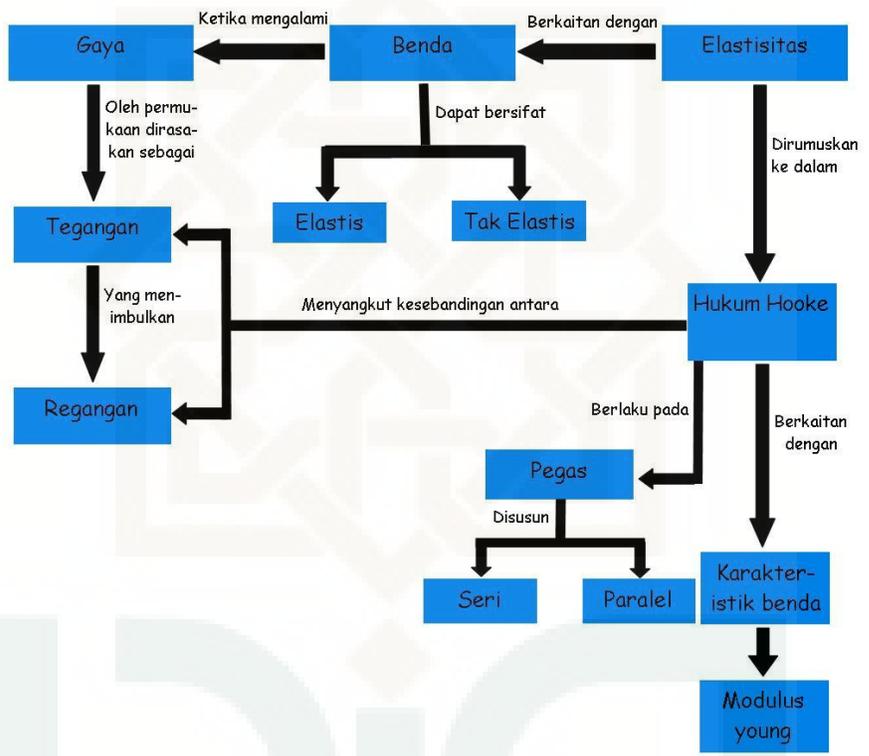
Evaluasi Akhir

A. Pilihan Ganda

1. Perhatikan kurva tegangan-regangan tas kawat pada gambar. Modulus Y (dalam P_0) untuk kawat ini adalah

Peta Konsep

Elastisitas dan Hukum Hooke



Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai) santun, responsive, dan pro-aktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang 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 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar dan Indikator

- | | |
|--|--|
| <p>3.6 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari</p> | <p>3.6.1 Membedakan sifat antara benda plastis dan benda elastis.</p> <p>3.6.2 Menunjukkan hubungan antara gaya terhadap tegangan dan regangan.</p> <p>3.6.3 Menunjukkan hubungan antara tegangan dan regangan terhadap modulus elastisitas.</p> <p>3.6.4 Menentukan penerapan konsep hukum Hooke pada kehidupan sehari-hari.</p> <p>3.6.5 Menentukan nilai konstanta atau tetapan gaya pada pegas.</p> <p>3.6.6 Menentukan nilai tetapan pegas pengganti pada pegas yang disusun seri.</p> <p>3.6.7 Menentukan nilai tetapan pegas pengganti pada pegas yang disusun paralel.</p> |
| <p>4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.</p> | <p>4.1.1 Menunjukkan hubungan antara gaya terhadap pertambahan panjang pegas melalui kegiatan eksperimen.</p> |

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat membedakan sifat antara benda plastis dan benda elastis.
2. Peserta didik dapat menunjukkan hubungan antara gaya terhadap tegangan dan regangan.
3. Peserta didik dapat menunjukkan hubungan antara tegangan dan regangan terhadap modulus elastisitas.
4. Peserta didik dapat menunjukkan hubungan antara gaya dengan pertambahan panjang pada pegas.
5. Peserta didik dapat menentukan penerapan konsep hukum Hooke pada kehidupan sehari-hari.
6. Peserta didik dapat menentukan nilai konstanta atau tetapan gaya pada pegas.
7. Peserta didik dapat menentukan nilai tetapan pegas pengganti pada pegas yang disusun seri.
8. Peserta didik dapat menentukan nilai tetapan pegas pengganti pada pegas yang disusun paralel.



Mari Menemukan!



Gambar 11 seorang anak bermain trampolin
(Sumber: leplancherdesvaches.net)

Salah satu permainan yang sangat disukai oleh anak-anak adalah bermain trampolin. Cara kerja dari trampolin adalah anak tersebut cukup naik di atas trampolin dan memberikan gaya tekan ke bawah menggunakan kaki mereka. Setelah itu anak akan terlempar ke atas. Apa yang menyebabkan anak tersebut terlempar ke atas? Coba bandingkan dengan ketika seorang anak bermain dilumpur. Ketika seorang anak memberikan gaya tekan ke bawah dengan kakinya apakah anak tersebut juga akan terlempar ke atas seperti ketika bermain trampolin?

Untuk mempermudah kalian menemukan jawabannya coba kalian kerjakan kegiatan Eureka di bawah ini



EUREKA 1 : Membedakan sifat elastis dan plastis pada benda

A. Alat dan Bahan



Plastisin
(Sumber: vistabunda.com)



Plastik
(Sumber: m.life.viva.co.id)



Karet gelang
(Sumber: bisakimia.com)



Pegas
(Sumber: id.wikipedia.org)

B. Diskusikan!

Diskusikan dengan teman di samping kalian, jawaban dari pertanyaan-pertanyaan berikut!

1. Apakah yang akan terjadi pada benda-benda tersebut apabila kita berikan gaya berupa tarikan?

Jawaban : _____

2. Apakah yang terjadi apabila kemudian kita melepas atau menghentikan gaya tarik pada benda-benda tersebut?

Jawaban : _____

3. Adakah perbedaan pada benda-benda tersebut setelah gaya yang diberikan pada benda-benda tersebut dihentikan?

Jawaban : _____

4. Plastisitas adalah kecenderungan suatu benda yang apabila dikenai gaya dan gaya yang mendeformasikannya dihilangkan, maka benda tersebut tidak akan kembali ke bentuk semula. Dari percobaan yang kalian lakukan benda-benda apa saja yang memiliki sifat plastis?

Jawaban : _____

Lembar Kerja Peserta Didik

5. Apabila plastisitas atau sifat plastis adalah kebalikan dari elastisitas atau sifat elastis benda, dapatkan kalian mendefinisikan yang dimaksud dengan elastisitas?

Jawaban : _____

6. Berdasarkan definisi yang kalian buat benda-benda apa sajakah yang memiliki sifat elastis sesuai dengan percobaan yang kalian lakukan?

Jawaban : _____

C. Uji Kemampuanmu!

Berdasarkan informasi yang telah kalian peroleh sebelumnya, tentukan jawaban dari pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Salah satu bagian dari sepeda motor yang cukup penting adalah *shockbreaker*. *Shockbreaker* ini dipasang pada bagian dekat roda depan dan belakang. Menurut kalian apakah tujuan pemasangan *shockbreaker* pada sepeda motor? Terbuat dari apakah *shockbreaker* tersebut?



Gambar 1.2 Shockbreaker
 (Sumber: nzahry.com)

Jawaban : _____

Lembar Kerja Peserta Didik

2. Salah satu mainan tradisional yang ada di Indonesia adalah ketapel. Cara kerja ketapel adalah dengan meletakkan peluru pada bagian penampang dan menarik tali ketapel kemudian dilepaskan. Apabila kalian diminta membuat ketapel, jenis bahan apakah yang kalian pilih untuk digunakan sebagai tali ketapel dan jelaskan alasan kalian memilih bahan tersebut!



menarik ketapel

Gambar 1.3 menarik ketapel
(Sumber: Khusnuldi.blogspot.co.id)

Jawaban :

D. Kesimpulan

Dari kegiatan yang telah kalian lakukan, kesimpulan apa yang kalian peroleh?



Mari Menemukan!



Gambar 1.4 seorang anggota karate akan mematahkan logam (Sumber: www.youtube.com)

Pernahkah kalian melihat seorang anggota karate memperagakan hal seperti gambar di atas? Mereka mencoba mematahkan plat logam dengan menggunakan tangan. Hal tersebut ternyata dapat kita kaji dengan ilmu fisika dengan memperhatikan sifat elastisitas zat padat.

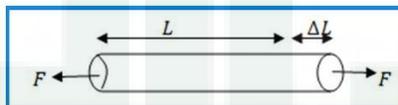
Pada dasarnya semua benda padat agak elastis, walaupun tampaknya tidak elastis. Pemberian gaya tekan (pemampatan) dan gaya tarik (penarikan) bisa mengubah bentuk suatu benda tegar. Jika suatu benda tegar diubah bentuknya (dideformasi) sedikit, benda segera kembali ke bentuk awalnya ketika gaya tekan atau gaya tarik diadadakan. Jika benda tegar diubah bentuknya melampaui batas elastisnya, benda tidak akan kembali ke bentuk awalnya ketika gaya diadadakan, melainkan akan berubah bentuk secara permanen. Bahkan, jika perubahan bentuknya jauh melebihi batas elastisnya, benda akan patah. Dari hal ini kita dapat mengetahui besaran-besaran yang berkaitan dengan elastisitas zat padat, yaitu tegangan (*stress*), regangan (*strain*), dan *modulus elastis*.



EUREKA 2 : Menunjukkan hubungan antara gaya terhadap tegangan dan regangan

A. Diskusikan!

Pada gambar di bawah terlihat seutas kawat dengan luas penampang A , yang mengalami gaya tarik F pada pada ujung-ujungnya. Akibat gaya tarik tersebut, kawat mengalami tegangan tarik σ . Gaya tarik yang dikerjakan pada kawat berusaha meregangkan kawat hingga panjang kawat bertambah sepanjang ΔL .



Lembar Kerja Peserta Didik

Diskusikan dengan teman di samping kalian, jawaban dari pertanyaan-pertanyaan berikut!

1. "Tegangan didefinisikan sebagai hasil bagi antara gaya tarik F yang dialami kawat dengan luas penampangnya A ". Dari definisi tersebut diskusikan bentuk persamaannya dan gambarkan ilustrasi dari definisi di atas pada gambar kawat yang sudah disediakan!

Jawaban :

$$\text{Tegangan } (\sigma) = \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$$



2. "Regangan didefinisikan sebagai hasil bagi antara pertambahan panjang ΔL dengan panjang awal L ". Dari definisi tersebut diskusikan bentuk persamaannya dan gambarkan ilustrasi dari definisi di atas pada gambar kawat yang sudah disediakan!

Jawaban :

$$\text{Regangan } (e) = \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$$



3. Dari hasil merumuskan persamaan tegangan tarik di atas, menurut kalian variabel apa sajakah yang berpengaruh pada nilai tegangan?

Jawaban : _____

Lembar Kerja Peserta Didik

4. Dari hasil merumuskan persamaan regangan tarik di atas, menurut kalian variabel apa saja yang berpengaruh pada nilai regangan?

Jawaban : _____

B. Uji Kemampuanmu!



Gambar 1.6 Sampel logam yang diberi beban
 (Sumber: Buku Fisika erlangga Kelas X)

Keterangan gambar :

- Ketika sebuah sampel diberi gaya (beban) sampel bertambah panjang secara linier kurang lebih 0,5%. Sampel terus memanjang berkali-kali secara perlahan.
- Setelah suatu beban maksimum dicapai, bagian tengah sampel mulai menyempit.
- Sampel mengalami tegangan maksimum hingga akhirnya patah.
- Jika bahan sampel rapuh, sampel patah tanpa mengalami deformasi plastis.

Amatilah grafik di bawah!



Gambar 1.7 grafik tegangan terhadap regangan
 (Sumber: Buku Fisika Erlangga Kelas X)

Lembar Kerja Peserta Didik

Dengan menganalisis kasus dari sampel yang telah diberikan, tuliskan pendapatmu tentang penjelasan terkait titik-titik yang ada pada grafik di atas!

1. Titik A

Jawaban : _____

2. Titik B

Jawaban : _____

3. Titik C

Jawaban : _____

4. Titik D

Jawaban : _____

5. Titik E

Jawaban : _____

6. Daerah deformasi elastis

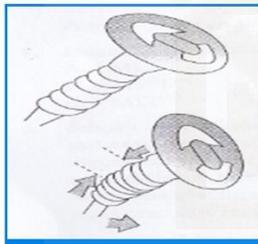
Jawaban : _____

7. Daerah deformasi plastis

Jawaban : _____

C. Kesimpulan

Dari kegiatan yang telah kalian lakukan, kesimpulan apa yang kalian peroleh?



Gambar 1.8 Pegas Kemudi Mobil
 (Sumber: Buku Erlangga Kelas X)

Ada tiga usaha untuk mendesain mobil yang memperhatikan keselamatan pengemudi. Ketiga usaha tersebut 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.

Dari gambar di samping dapat kita lihat penggunaan pegas pada setir kemudi yang akan mengurangi kemungkinan dada pengemudi menabrak setir ketika terjadi tabrakan fatal.

Walaupun pengemudi menggunakan sabuk keselamatan, pengemudi tetap dapat terlempar ke depan ketika terjadi tabrakan. Ini menyebabkan bagian sekitar dada pengemudi dapat menumbuk setir, dan jika hal ini terjadi, dapat 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.

Lembar Kerja Peserta Didik



Mari Menemukan!

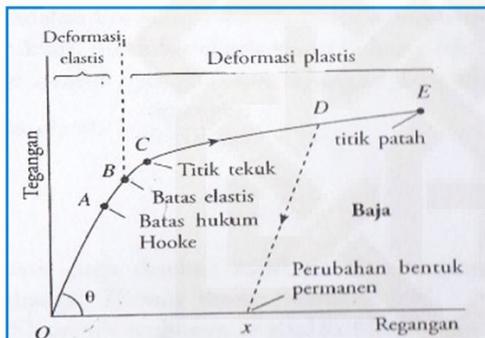
Pada kegiatan sebelumnya kalian telah mempelajari tentang tegangan tarik dan juga regangan tarik. Gaya yang dikerjakan pada suatu benda dapat menghasilkan tegangan dan regangan.

Besaran-besaran yang berhubungan dengan elastisitas tidak hanya tegangan dan regangan saja. Besaran yang lain yang masih berhubungan dengan elastisitas adalah modulus elastis.



EUREKA 3 : Menunjukkan hubungan antara tegangan dan regangan terhadap modulus elastis bahan.

A. Diskusikan!



Gambar 1.7 grafik tegangan terhadap regangan
(Sumber: Buku Fisika Erlangga Kelas X)

Amati grafik di samping dan diskusikan dengan teman di samping kalian, jawaban dari pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Dari grafik di atas pada daerah deformasi elastis terdapat daerah yang grafiknya linier (garis lurus). Coba kalian jelaskan mengapa grafik tersebut linier!

Jawaban : _____

Lembar Kerja Peserta Didik

2. Bagaimanakah nilai perbandingan antara tegangan dan regangan pada grafik OA?

Jawaban : _____

3. Berdasarkan pengamatan grafik titik OA di atas, uraikan persamaan di bawah ini hingga kalian dapat menemukan definisi dari modulus elastisitas!

Jawaban : Diketahui persamaan garis untuk grafik linier adalah :

$$y = mx + C$$

Berdasarkan grafik garis OA maka persamaan di atas dapat diubah menjadi :

$$\dots = \dots + C$$

Dikarenakan garis OA dimulai dari titik potong (X,Y) (0,0) maka diperoleh nilai $C = 0$

Sehingga persamaan garis OA menjadi :

$$\dots = \dots + 0$$

$$\dots = \dots$$

Dari persamaan diatas maka diperoleh nilai gradien garis OA yaitu :

$$m = \frac{\dots}{\dots}$$

Apabila nilai m atau gradien garis OA merupakan sebuah nilai konstanta E maka persamaan di atas dapat ditulis :

$$E = \frac{\dots}{\dots}$$

Apabila E merupakan nilai dari modulus elastisitas maka definisi dari modulus elastisitas adalah perbandingan antara tegangan dan regangan yang dialami oleh suatu bahan.

Lembar Kerja Peserta Didik

Contoh Soal

1. Manakah di bawah ini yang berpengaruh terhadap nilai modulus elastisitas bahan? dan berikan alasanmu!
- a. jenis zat dan ukuran zat
b. jenis zat dan bentuk zat
c. jenis zat saja
d. jenis zat, ukuran zat, dan bentuk zat

Alasan :

B. Uji Kemampuanmu

1. Dari menganalisis grafik OA kalian telah memperoleh suatu konstanta yang disebut dengan modulus elastisitas. Modulus elastisitas diperoleh dari perbandingan antara tegangan dan regangan yang dialami oleh suatu bahan. Dari persamaan tegangan dan persamaan regangan carilah hubungan antara gaya tarik F dengan modulus elastisitas E !

Jawaban :

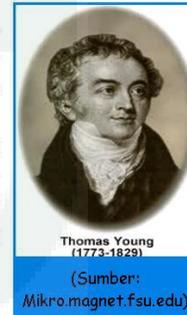
C. Kesimpulan

Dari kegiatan yang telah kalian lakukan, kesimpulan apa yang kalian peroleh?

Tokoh Fisika

Thomas Young lahir di Milverton, Inggris pada tanggal 13 Juni 1773. Thomas Young adalah ahli fisika Inggris. Thomas Young berkuliah di Universitas Edinburgh dan juga memperoleh gelar dari Universitas Göttingen pada umur 23 tahun.

Pada tahun 1801 Young menemukan penyebab astigmatisme dan hukum interferensi cahaya. Selain itu Young juga beranggapan bahwa suatu zat mempunyai batas ketegangan yang disebut " Modulus Young ". Tahun 1807 Thomas Young menerbitkan buku tentang filsafat alam yang terdiri dari dua jilid.



Lembar Kerja Peserta Didik



Mari Menemukan!



Gambar 19 Tempat tidur Spring bed
(Sumber: www.gocleanwashexpress.com)

Tentunya kalian sudah tidak asing dengan gambar di samping. Gambar tempat tidur di samping yang lebih dikenal dengan nama spring bed sudah dikenal oleh masyarakat sekitar tahun 1930. Tempat tidur jenis spring bed ini mampu menopang tubuh untuk lebih bebas bergerak dengan nyaman saat tidur.

Mengapa tempat tidur ini dinamai spring bed? Tentu saja karena salah satu komponen utama dari tempat tidur ini adalah pegas atau spring. Pegas adalah suatu benda yang dapat kembali ke bentuk semula apa bila gaya baik gaya berupa tarikan maupun dorongan yang bekerja padanya dihilangkan.

Jika sebelumnya kalian telah mempelajari hubungan antara gaya dengan tegangan dan regangan tarik, pada kegiatan kali ini kalian akan mempelajari hubungan antara gaya dengan pertambahan panjang pegas.



EUREKA 4 : 1. Menunjukkan hubungan antara gaya dengan pertambahan panjang pegas.
2. Menentukan penerapan konsep hukum Hooke dalam kehidupan sehari-hari.

A. Alat dan Bahan



Pegas
(Sumber: id.wikipedia.org)



Beban
(Sumber: dokumen pribadi)



Mistar
(Sumber: falksmk1.wordpress.com)



Pengait Beban
(Sumber: dokumen pribadi)



Statif
(Sumber: abemus.fr)

B. Diskusikan!

Diskusikan dengan teman di samping kalian, jawaban dari pertanyaan-pertanyaan berikut!

1. Berapakah panjang pegas mula-mula?

Lembar Kerja Peserta Didik

Jawaban : $L_0 = \dots\dots$

2. Berapakah panjang pegas ketika pegas diberi beban bermassa 10 gram, 20 gram, dan 30 gram?

Jawaban : $L_1 = \dots\dots$
 $L_2 = \dots\dots$
 $L_3 = \dots\dots$

3. Hitunglah perubahan panjang pegas setelah diberi beban bermassa 10 gram, 20 gram, 30 gram!

Jawaban : $\Delta x_1 = \dots\dots$
 $\Delta x_2 = \dots\dots$
 $\Delta x_3 = \dots\dots$

4. Berapakah besar gaya tarik yang bekerja pada pegas ketika pegas diberi beban bermassa 10 gram, 20 gram, 30 gram?

Jawaban : $F_1 = \dots\dots$
 $F_2 = \dots\dots$
 $F_3 = \dots\dots$

5. Tuliskan data hasil diskusi kalian pada table di bawah ini!

Massa Beban m (kg)	Gaya Tarik F (N)	Panjang Pegas L (mm)	Pertambahan Panjang Δx (mm)

Lembar Kerja Peserta Didik

6. Dari tabel di atas buatlah grafik hubungan antara gaya F dengan pertambahan panjang Δx !

Jawaban :

7. Grafik hubungan antara gaya (F) dan perubahan panjang (Δx) yang tepat adalah sesuai dengan pernyataan hukum Hooke. Tuliskan pernyataan hukum Hooke dan cermati kembali hasil grafik kalian apakah sesuai dengan pernyataan tersebut atau tidak!

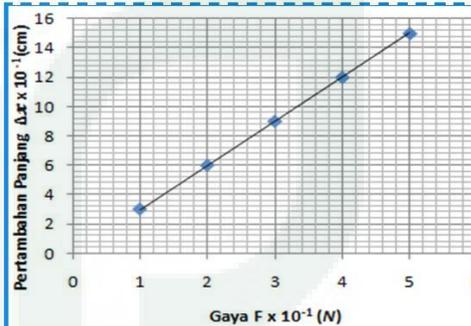
Jawaban : _____

Contoh Soal

1. Berdasarkan hukum Hooke diperoleh persamaan $F = k\Delta x$, apabila diberikan data dari sebuah pegas seperti pada tabel dan grafik di bawah, berapakah perubahan panjang pegas bila diberi gaya sebesar 0,6 N?

Gaya F (N)	Pertambahan Panjang Δx (cm)
0,1	0,3
0,2	0,6
0,3	0,9
0,4	1,2
0,5	1,5
0,6	?

Grafik Hubungan Gaya F dan Perubahan Panjang Δx



Lembar Kerja Peserta Didik

- Jawab** : Cara membaca grafik :
1. Perhatikan judul grafik terlebih dahulu.
 2. Perhatikan keterangan pada masing-masing data baik pada sumbu X atau sumbu Y.
 3. Perhatikan titik perpotongan antara sumbu X dan sumbu Y untuk masing-masing data, untuk mengetahui besar pertambahan panjang pegas dan nilai gaya yang bekerja pada pegas untuk setiap data.

Cara penyelesaian soal dengan metode ekstrapolasi grafik:

Perhatikan grafik hubungan antara F dan Δx . Hasil dari grafik tersebut berupa garis linier. Pada kegiatan sebelumnya kalian sudah mengetahui bahwa persamaan garis untuk garis linier adalah:

$$Y = mX + C$$

Nilai m atau gradien garis merupakan nilai konstanta pegas (k).

Kita tinjau salah satu data :

$$\begin{aligned} X &= 0,1 \\ Y &= 0,3 \\ 0,3 &= k \cdot 0,1 \end{aligned}$$

Diproleh nilai:

$$k = 3 \text{ N/m}$$

Untuk data $F = 0,6 \text{ N}$ maka :

$$\begin{aligned} X &= 0,6 \\ Y &= k \cdot X \\ Y &= 3 \cdot 0,6 \\ &= 1,8 \end{aligned}$$

Karena titik pada sumbu Y merupakan nilai dari pertambahan panjang Δx maka nilai Δx untuk $F = 0,6 \text{ N}$ adalah 1,8 cm

C. Uji Kemampuan

1. Gaya pemulih adalah gaya yang berlawanan dengan perpindahan sistem. Yang merupakan hal yang penting agar getaran terjadi. Dengan kata lain sebuah gaya pemulih selalu bera-rah sedemikian sehingga mendorong atau menarik sistem kembali ke posisi kesetimbangan (diam normal). Untuk suatu massa pada ujung pegas, pegas yang teregang menarik massa kembali pada posisi kesetimbangan, sementara pegas yang tertekan mendorong massa kembali pada posisi kesetimbangan. Berdasarkan definisi gaya pemulih dan hukum Hooke tentukan persamaan gaya pemulih yang ditimbulkan oleh pegas!

Jawaban : _____

Lembar Kerja Peserta Didik

2. Sebutkan penerapan konsep hukum Hooke dalam kehidupan sehari-hari!

Jawaban : _____

C. Kesimpulan

Dari kegiatan yang telah kalian lakukan, kesimpulan apa yang kalian peroleh?

Tokoh Fisika

Robert Hooke lahir di Freshwater, Isle of Wight, Inggris pada tanggal 18 Juli 1635. Robert Hooke pernah belajar di Universitas Oxford selama dua tahun dan kemudian ia ditunjuk sebagai asisten Robert Boyle.

Pada tahun 1662, Hooke diterima sebagai anggota Curator Royal Society dan dua tahun berikutnya Hooke menduduki posisi sebagai professor bidang geometri pada Gresham College. Robert Hooke memiliki perhatian yang sangat luas di bidang keilmuan, salah satu sumbangsinya bagi keilmuan fisika adalah hukum tentang elastisitas yang sering dikenal sebagai hukum Hooke.



RobertHook(Sumber: en.wikipedia.org)

Tahukah Kamu?



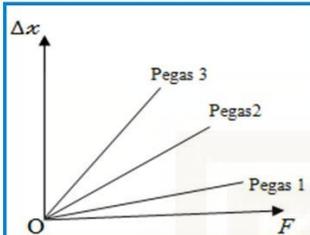
Gambar 1.10 Dinamometer
 (Sumber: www.ilmusiana.com)

Ketika kita memberikan tarikan atau dorongan pada sebuah benda, tentu kita tidak tahu seberapa besar gaya yang kita berikan tersebut. Untuk dapat mengetahui besar gaya yang kita berikan diperlukan suatu alat ukur. Alat ukur gaya yang paling sederhana dan dapat mengukur secara langsung adalah dinamometer.

Komponen utama dari dinamometer adalah pegas. Pegas akan bertambah panjang ketika dinamometer diberi gaya, baik berupa tarikan ataupun gaya berat benda. Hal ini sesuai dengan teori Hukum Hooke.



Mari Menemukan!



Gambar 1.11 Grafik hubungan F dan Δx
(Sumber: Dokumen pribadi)

Grafik di samping menunjukkan hubungan antara gaya F dengan pertambahan panjang pegas Δx . Grafik gaya titik F terhadap pertambahan panjang Δx berbentuk garis lurus melalui titik asal O . Persamaan garis yang sesuai adalah $F = k\Delta x$, dengan k sebagai gradien garis yang juga merupakan tetapan gaya. Hasil grafik yang sama akan kalian peroleh untuk pegas-pegas lainnya, hanya gradien atau tetapan gayanya berbeda. Dari grafik di samping manakah pegas yang lebih kaku? Untuk mendapatkan jawabannya kerjakan kegiatan eureka di bawah ini!



EUREKA 5 : Menemukan nilai konstanta atau tetapan gaya pada pegas

A. Alat dan Bahan



Pegas karet
(Sumber: id.elixpress.com)



Beban
(Sumber: dokumen pribadi)



Pegas
(Sumber: id.wikipedia.org)



Pengait Beban
(Sumber: dokumen pribadi)

B. Diskusikan!

Diskusikan dengan teman di samping kalian, jawaban dari pertanyaan-pertanyaan berikut!

1. Apabila pada ujung masing-masing pegas diberi beban bermassa 20 gram. Berapakah besar gaya tarik yang bekerja pada masing-masing pegas?

Jawaban : $F_a = \dots\dots\dots$

$F_b = \dots\dots\dots$

Lembar Kerja Peserta Didik

2. Setelah pegas diberi beban berapakah perubahan panjangnya?

Jawaban : $\Delta x_a = \dots\dots\dots$
 $\Delta x_b = \dots\dots\dots$

3. Dari persamaan hukum Hooke $F = k\Delta x$, tentukan nilai konstanta atau tetapan gaya untuk masing-masing pegas!

Jawaban : $k_a = \dots\dots\dots$
 $k_b = \dots\dots\dots$

4. Bandingkan nilai konstanta atau tetapan gaya yang telah kalian peroleh, manakah nilai tetapan gaya yang lebih besar?

Jawaban : _____

5. Manakah pegas yang lebih kaku? Pegas dengan nilai k yang besar atau nilai k yang kecil?

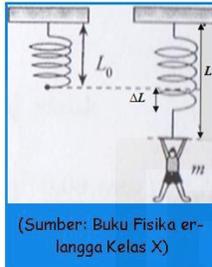
Jawaban : _____

6. Dari kegiatan ini dapatkah kalian mendefinisikan apa yang dimaksud dengan konstanta atau tetapan gaya pada pegas (k)?

Jawaban : _____

Contoh Soal

1. Herman yang bermassa 60 Kg bergelantungan pada ujung sebuah pegas, pegas bertambah panjang 15 cm. Tentukan tetapan gaya pegas (nyatakan satuannya dalam SI)!

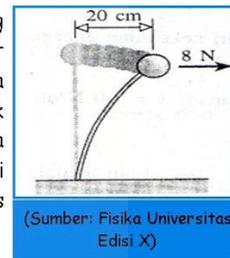


Jawab: Perhatikan gambar di samping. Dari persamaan hukum Hooke diperoleh $F = k\Delta x$. Dari persamaan tersebut kita dapat memperoleh nilai tetapan gaya k . Besar gaya yang bekerja pada pegas seperti pada gambar di samping adalah $F = mg$ (gaya berat yang ditimbulkan oleh massa anak).

$$\begin{aligned} F &= k \Delta x \\ mg &= k \Delta x \\ k &= \frac{mg}{\Delta x} \\ &= \frac{(60)(10)}{15 \times 10^{-2}} \\ &= 4000 \text{ N/m} \end{aligned}$$

C. Uji Kemampuanmu!

1. Gambar di samping merupakan potongan pegas baja yang panjang dan ringan. Potongan pegas baja tersebut bagian bawahnya terikat atau menempel dan sebuah bola dengan massa 2,0 kg terikat pada ujung atasnya. Sebuah gaya horizontal 8,0 N dibutuhkan untuk memindahkan bola 20 cm ke satu sisi sebagaimana terlihat pada gambar. Akibat gaya tersebut sistem bergerak bolak-balik melalui titik kesetimbangannya. Tentukan tetapan gaya pada sistem pegas



Jawaban :

D. Kesimpulan

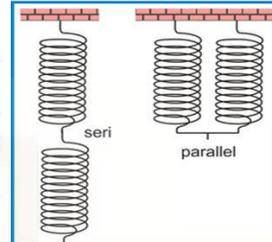
Dari kegiatan yang telah kalian lakukan, kesimpulan apa yang kalian peroleh?

Lembar Kerja Peserta Didik



Mari Menemukan!

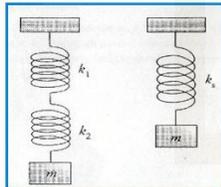
Di SMP, kalian telah mempelajari bahwa beberapa buah resistor dapat disusun secara seri, paralel, atau gabungan keduanya. Susunan resistor ini dapat kita ganti dengan sebuah resistor yang disebut resistor pengganti. Mirip dengan hal tersebut, beberapa buah pegas pun dapat disusun secara seri, paralel, atau gabungan keduanya. Susunan pegas ini pun dapat kita ganti dengan sebuah pegas pengganti. Untuk lebih memahaminya kerjakan kegiatan Eureka di bawah ini!



Gambar 1.12 resistor
(Sumber: mediabelajaronline.blogspot.com)

EUREKA 6 : Menentukan nilai tetapan pegas pengganti (k_s) pada pegas seri

A. Diskusikan!



Gambar 1.13 Pegas Seri
(Sumber: Buku Fisika
Elangga Kelas X)

Amatilah gambar susunan pegas seri di samping, diskusikan dengan teman di samping kalian jawaban dari pertanyaan-pertanyaan berikut!

- "Gaya tarik yang dialami tiap pegas sama besar dan gaya tarik ini sama dengan gaya tarik yang dialami pegas pengganti".
Apabila, gaya tarik yang dialami oleh tiap pegas adalah F_1 dan F_2 , dari prinsip di atas tentukan bentuk persamaan untuk gaya tarik pada pegas pengganti (F)!

Jawaban : $F = \dots\dots$

Lembar Kerja Peserta Didik

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

Apabila, pertambahan panjang yang dialami oleh tiap pegas adalah Δx_1 dan Δx_2 , dari prinsip di atas tentukan bentuk persamaan untuk pertambahan panjang pada pegas pengganti (Δx)!

Jawaban : $\Delta x = \dots\dots\dots$

3. Dengan menggunakan hukum Hooke $F = k\Delta x$ dan kedua prinsip pegas susunan seri di atas, tentukan hubungan antara tetapan pegas pengganti seri k_s dengan tetapan tiap-tiap pegas (k_1 dan k_2)!

Jawaban : $F = \dots\dots\dots$
 $\Delta x = \dots\dots\dots$

$F_1 = \dots\dots\dots$
 Karena $F_1 = F_2 = F$ maka $F = \dots\dots\dots$
 $\Delta x_1 = \dots\dots\dots$

$F_2 = \dots\dots\dots$
 Karena $F_1 = F_2 = F$ maka $F = \dots\dots\dots$
 $\Delta x_2 = \dots\dots\dots$

Masukkan nilai Δx , Δx_1 , dan Δx_2 ke dalam persamaan $\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2$

Diperoleh = $\frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} + \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$

Bagi persamaan di atas dengan F

Diperoleh = $\frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} + \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$

Dari hasil persamaan di atas dapat kita nyatakan bahwa, "kebalikan tetapan pegas pengganti seri sama dengan total dari kebalikan tiap-tiap tetapan pegas".

Contoh Soal

1. Dua buah pegas yang memiliki tetapan gaya pegas 50 N/m dan 200 N/m disusun secara seri dan susunan pegas tersebut diberi beban dengan massa 100 gr yang digantungkan pada bagian bawah pegas. Tentukan:
- Tetapan pegas pengganti
 - Pertambahan panjang sistem pegas

Jawab :

<p>a. Diketahui, $k_1 = 50 \text{ N/m}$ $k_2 = 200 \text{ N/m}$ $\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$ $\frac{1}{k_s} = \frac{1}{50} + \frac{1}{200}$ $\frac{1}{k_s} = \frac{4}{200} + \frac{1}{200}$ $\frac{1}{k_s} = \frac{5}{200}$ $k_s = \frac{200}{5} = 40 \text{ N/m}$</p>	<p>b. Diketahui, $m = 100 \text{ gr}$ $= 0,1 \text{ Kg}$ maka, $F = m \cdot g$ $= 1 \text{ N}$ $F = k_s \Delta x$ $\Delta x = \frac{F}{k_s}$ $= \frac{1}{40}$ $= 0,025 \text{ m}$ $= 2,5 \text{ cm}$</p>
--	---

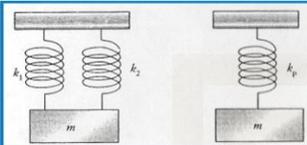
B. Uji Kemampuanmu!

1. Sebuah sistem pegas yang terdiri dari tiga buah pegas disusun secara seri dan diberi beban 0,25 kg pada bagian ujungnya sehingga pegas mengalami pertambahan panjang sebesar 12 cm. Jika tiga buah pegas tersebut identik, maka tentukan tetapan gaya pada masing-masing pegas!

Jawaban : _____

C. Kesimpulan

Dari kegiatan yang telah kalian lakukan, kesimpulan apa yang kalian peroleh?


EUREKA 7 : Menentukan nilai tetapan pegas pengganti (k_p) pada pegas paralel
A. Diskusikan!


Gambar 1.13 Pegas paralel
(Sumber: Buku Fisika Erlangga Kelas X)

Amatilah gambar susunan pegas paralel di samping, diskusikan dengan teman di samping kalian jawaban dari pertanyaan-pertanyaan berikut!

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

Apabila, gaya tarik yang dialami oleh tiap pegas adalah F_1 dan F_2 , dari prinsip di atas tentukan bentuk persamaan untuk gaya tarik pada pegas pengganti (F)!

Jawaban : $F = \dots\dots$

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

Apabila, pertambahan panjang yang dialami oleh tiap pegas adalah Δx_1 dan Δx_2 , dari prinsip di atas tentukan bentuk persamaan untuk pertambahan panjang pada pegas pengganti (Δx)!

Jawaban : $\Delta x = \dots\dots$

3. Dengan menggunakan hukum Hooke $F = k\Delta x$ dan kedua prinsip pegas susunan paralel di atas, tentukan hubungan antara tetapan pegas pengganti paralel k_p dengan tetapan tiap-tiap pegas (k_1 dan k_2)!

Lembar Kerja Peserta Didik

Jawaban : $F = \dots\dots$

$$F_1 = \dots\dots$$

$$F_2 = \dots\dots$$

Masukkan nilai F , F_1 , dan F_2 ke dalam persamaan $F = F_1 + F_2$

Diperoleh = $\dots\dots$

Karena $\Delta x = \Delta x_1 = \Delta x_2$, maka persamaan tersebut dapat di bagi dengan Δx

Diperoleh = $\dots\dots = \dots\dots + \dots\dots$

Dari persamaan di atas dapat kita nyatakan, "*tetapan pegas pengganti paralel sama dengan total dari tetapan tiap-tiap pegas yang disusun secara paralel*".

Contoh Soal

1. Tiga buah pegas identik disusun secara paralel. Pegas tersebut ditarik dengan gaya sebesar 60 Newton ke arah bawah. Jika setelah dikenai gaya tersebut pegas bertambah panjang 10 cm, maka tentukanlah tetapan pegas masing-masing!

Jawab : Diketahui, $k_1 = k_2 = k_3 = k$

$$F = 60 \text{ N}$$

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

$$k_p = k_1 + k_2 + k_3$$

$$k_p = k + k + k$$

$$k_p = 3k$$

$$F = k_p \Delta x$$

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

$$3k = \frac{60}{0,1} = 600$$

$$k = \frac{600}{3} = 200 \text{ N/m}$$

B. Uji Kemampuanmu!

1. Dua buah pegas identik A dan B disusun paralel dan ditarik gaya $F = 200 \text{ N}$ sehingga bertambah panjang 1 mm. Tentukan tetapan pegas A dan B!

Jawaban : _____

C. Kesimpulan

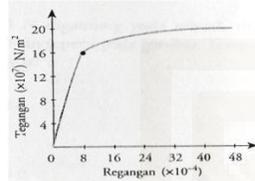
Dari kegiatan yang telah kalian lakukan, kesimpulan apa yang kalian peroleh?

Evaluasi Akhir

Elastisitas dan Hukum Hooke

A. Pilihan Ganda

1. Perhatikan kurva tegangan-regangan seutas kawat pada gambar. Modulus Young (dalam Pa) untuk kawat ini adalah . . .



- A. 36×10^{11}
 B. $8,0 \times 10^{11}$
 C. $2,0 \times 10^{11}$
 D. $0,50 \times 10^{11}$
 E. 16×10^{11}

2. Sebuah uji dilakukan terhadap seutas kawat tembaga dengan jari-jari 1,00 mm untuk menentukan bagaimana kawat tembaga akan menahan tumpukan es ketika kawat digunakan sebagai jaringan listrik. Diperoleh hasil bahwa suatu gaya 300 N akan menyebabkan kawat tertarik dari panjang 100,00 m menjadi 100,11 m, dan ketika tumpukan es dibersihkan (dihilangkan), kawat kembali kepada panjang asalnya. Tegangan, regangan, dan modulus elastis kawat tembaga dalam satuan SI berturut-turut adalah . . .

- A. $8,68 \times 10^{10}$, $0,11 \times 10^{-2}$, $9,55 \times 10^7$
 B. $9,55 \times 10^7$, $0,11 \times 10^{-2}$, $8,68 \times 10^{10}$
 C. $9,55 \times 10^7$, $8,68 \times 10^{10}$, $0,11 \times 10^{-2}$
 D. $0,11 \times 10^{-2}$, $8,68 \times 10^{10}$, $9,55 \times 10^7$
 E. $8,68 \times 10^{10}$, $9,55 \times 10^7$, $0,11 \times 10^{-2}$

3. Seutas kawat panjang awalnya L , luas penampangnya A , tetapan gaya k , dan modulus Young E . Manakah dari pernyataan

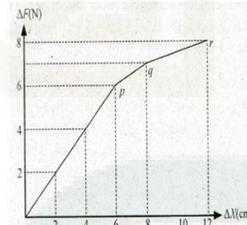
berikut yang tepat menyatakan hubungan modulus Young E terhadap k , A , dan L ?

- A. $E = kL/A$ D. $E = A/kL$
 B. $E = kA/L$ E. $E = k/AL$
 C. $E = AL/k$

4. Modulus Young aluminium adalah $7,0 \times 10^{10}$ Pa. Jika seutas kawat aluminium berdiameter 1,5 mm dan panjang 50 cm diregangkan 10 mm, gaya yang dikerjakan pada kawat adalah . . .

- A. 247 N D. 1540 N
 B. 315 N E. 2420 N
 C. 990 N

5. Grafik berikut merupakan hubungan antara pertambahan panjang Δx dengan gaya ΔF suatu karet yang ditarik dengan gaya. Berdasarkan grafik, karet akan berubah bersifat plastis saat pada karet bekerja gaya . . .



- A. 0 sampai 2 N
 B. 0 sampai 4 N
 C. 2 N sampai 6 N
 D. 4 N sampai 8 N
 E. 6 N sampai 8 N

6. Sebuah pegas diberi beban 300 gram dan digantung vertikal pada ujung bagian bawah. Ternyata pegas bertambah panjang 4 cm ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$). Nilai tetapan pegas tersebut adalah . . .

- A. 75 N/m
 B. 60 N/m

Lembar Kerja Peserta Didik

- C. 45 N/m
D. 30 N/m
E. 15 N/m

7. Tabel berikut menunjukkan hasil pengukuran pertambahan panjang (Δx) pada percobaan pengukuran konstanta elastisitas karet dengan menggunakan lima bahan karet ban P, Q, R, S, dan T. Konstanta elastisitas karet terbesar dimiliki oleh bahan . . .

Karet	m (kg)	Δx (cm)
P	2	1
Q	1	1
R	5	0,1
S	0,5	0,1
T	0,25	1

- A. P
B. Q
C. R
D. S
E. T

8. Pegas yang panjangnya L ditarik oleh beban w berturut-turut dan diperoleh data seperti yang tertera pada table.

Beban (N)	10	20	30	40
Δx (m)	0,02	0,04	0,06	0,08

Berdasarkan data tabel dapat ditarik kesimpulan besar konstanta pegas adalah . . .

- A. 300 Nm^{-1} D. 800 Nm^{-1}
B. 500 Nm^{-1} E. 1.000 Nm^{-1}
C. 600 Nm^{-1}
9. Sebuah pegas dengan tetapan gaya 1500 N/m digantungkan di atas dan dibebani

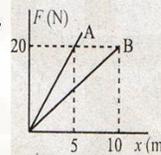
dengan benda bermassa 10 gr. Dari titik kesetimbangan pegas ditarik ke bawah sejauh 0,5 cm. Besar gaya pemulih dari pegas untuk mencapai titik seimbang adalah . . .

- A. 7,5 N D. 8,5 N
B. 7,0 N E. 8,0 N
C. 6,8 N

10. Suatu batang baja yang panjangnya 30 m, penampangnya berukuran 3 mm x 2 mm. Modulus elastisitas baja tersebut $200 \times 10^3 \text{ N/m}^2$. Jika pada ujung batang ditarik dengan gaya 50 N, maka hitunglah perpanjangan batang bajanya!

- A. 1,25 mm D. 2,75 mm
B. 2,25 mm E. 0,25 mm
C. 1,75 mm

11. Grafik hubungan gaya (F) terhadap pertambahan panjang (x) dari dua pegas A dan pegas B seperti pada gambar di samping, maka . . .



- A. Konstanta A = konstanta B
B. Konstanta A < konstanta B
C. Konstanta A = 2 x konstanta B
D. Konstanta A = 1/2 x konstanta B
E. Konstanta A = 4 x konstanta B

12. Dua kawat baja M dan K dihubungkan seri untuk mendukung berat w yang dihubungkan pada ujung yang lebih rendah. Panjang M adalah ℓ dan panjang K adalah 2ℓ . Diameter M dua kali diameter K, nilai perbandingan pertambahan panjang M terhadap K adalah . . .

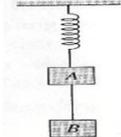
Lembar Kerja Peserta Didik

- A. 1/8
B. 1/4
C. 1/2

- D. 2
E. 4

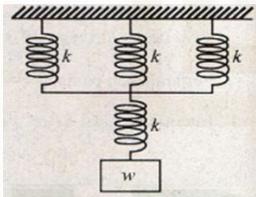
- A. 60 N
B. 120 N
C. 300 N

- D. 450 N
E. 600 N

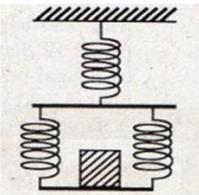
13.  Dua balok A dan B, yang masing-masing bermassa 4m dan 2m, dihubungkan oleh seutas tali ringan yang massanya bisa

diabaikan. Kedua balok ini digantung pada sebuah pegas tak bermassa seperti pada gambar. Sistem mula-mula seimbang dan ada pada keadaan diam. Kemudian secara cepat, tali penghubung kedua balok dipotong. Percepatan masing-masing balok A dan B sesaat setelah tali dipotong adalah . . .

- A. $2g$ ke bawah dan g ke bawah
B. $g/2$ ke atas dan $g/2$ ke bawah
C. $g/2$ ke bawah dan $2g$ ke atas
D. g ke bawah dan g ke atas
E. g ke atas dan g ke bawah

14. 

Empat buah pegas identik masing-masing mempunyai konstanta elastisitas 1.600 Nm^{-1} disusun seri-paralel seperti pada gambar. Beban w yang digantung menyebabkan sistem pegas mengalami pertambahan panjang secara keseluruhan sebesar 5 cm. Berat beban w adalah . . .

15. 

Tiga pegas identik dengan konstanta masing-masing 200 Nm^{-1} disusun seperti pada gambar. Ketika diberi beban 100 gr dan percepatan gravitasi $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, system pegas akan bertambah panjang sebesar . . .

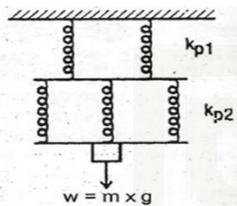
- A. $x = 0,50 \text{ cm}$
B. $x = 0,75 \text{ cm}$
C. $x = 0,85 \text{ cm}$
D. $x = 1,00 \text{ cm}$
E. $x = 1,50 \text{ cm}$

B. Esai

- Sebuah beban 20 N digantungkan pada kawat $8 \times 10^7 \text{ m}^2$ hingga menghasilkan pertambahan panjang 0,1 mm. Hitunglah :
 - Tegangan
 - Regangan
 - Modulus elastis kawat
- Sebuah pegas meregang 10 mm ketika ditarik oleh gaya 2N.
 - Berapa pertambahan panjangnya ketika ditarik oleh gaya 5 N?
 - Berapa gaya tarik yang perlu dikerjakan untuk meregangkan pegas sepanjang 6 mm?
- Sebutkan lima penerapan konsep elastisitas dalam kehidupan sehari-hari!

Lembar Kerja Peserta Didik

4. Pada seutas kawat baja dengan panjang 3 m dan luas penampang $0,15 \text{ cm}^2$ digantungkan sebuah beban bermassa 500 kg ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$). Tentukan :
- Tetapan gaya kawat
 - Pertambahan panjang kawat, diketahui modulus elastis baja $2,0 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$.
5. Sebuah pegas yang tergantung tanpa beban (pegas bebas) panjangnya 20 cm. Jika ujung bawah pegas bebas digantungi beban 100 gr, panjang pegas menjadi 24 cm. Berapakah panjang pegas bebas jika ujung bawahnya digantungi beban 150 gr?



Lima buah pegas yang sama masing-masing dengan konstanta $2 \times 10^2 \text{ N/m}^2$ disusun seperti pada gambar, pada susunan ini beban yang digantungkan 24 gr, tentukan :

- Konstanta pegas gabungan
- Pertambahan panjang pada pegas

Jawaban Soal Esai

Nomor 1 : _____

Nomor 2 : _____

Nomor 3 : _____

Nomor 4 : _____

Nomor 5 : _____

Daftar Pustaka

1. Bueche, FJ & Hecht, E. 2006. *Schaum's Outlines Teori dan Soal-soal FISIKA UNIVERSITAS Edisi Kesepuluh*. Jakarta: Erlangga
2. Kanginan, M. 2013. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga
3. Kanginan, M, dkk. 2015. *Saat-saat Jelang Pra UJIAN NASIONAL 2015/2016 FISIKA*. Bandung: PT.SRIKANDI EMPAT WIDYA UTAMA
4. Subagya, H, 2015. *CELCIUS Fisika SMA Kelas XI Semester Ganjil*. Klaten: CV Grafika Dua Tujuh