



**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DISERTAI TUGAS
ANALISIS TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA PADA
PEMBELAJARAN FISIKA DI SMAN 1 CLURING**

SKRIPSI

Oleh:

EKA ANJARWATI

(120210102053)

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITASJEMBER**

2017



**PENGARUH MODEL *POBLEM BASED LEARNING* DISERTAI TUGAS
ANALISIS TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA
PEMBELAJARAN FISIKA DI SMAN 1 CLURING**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh :

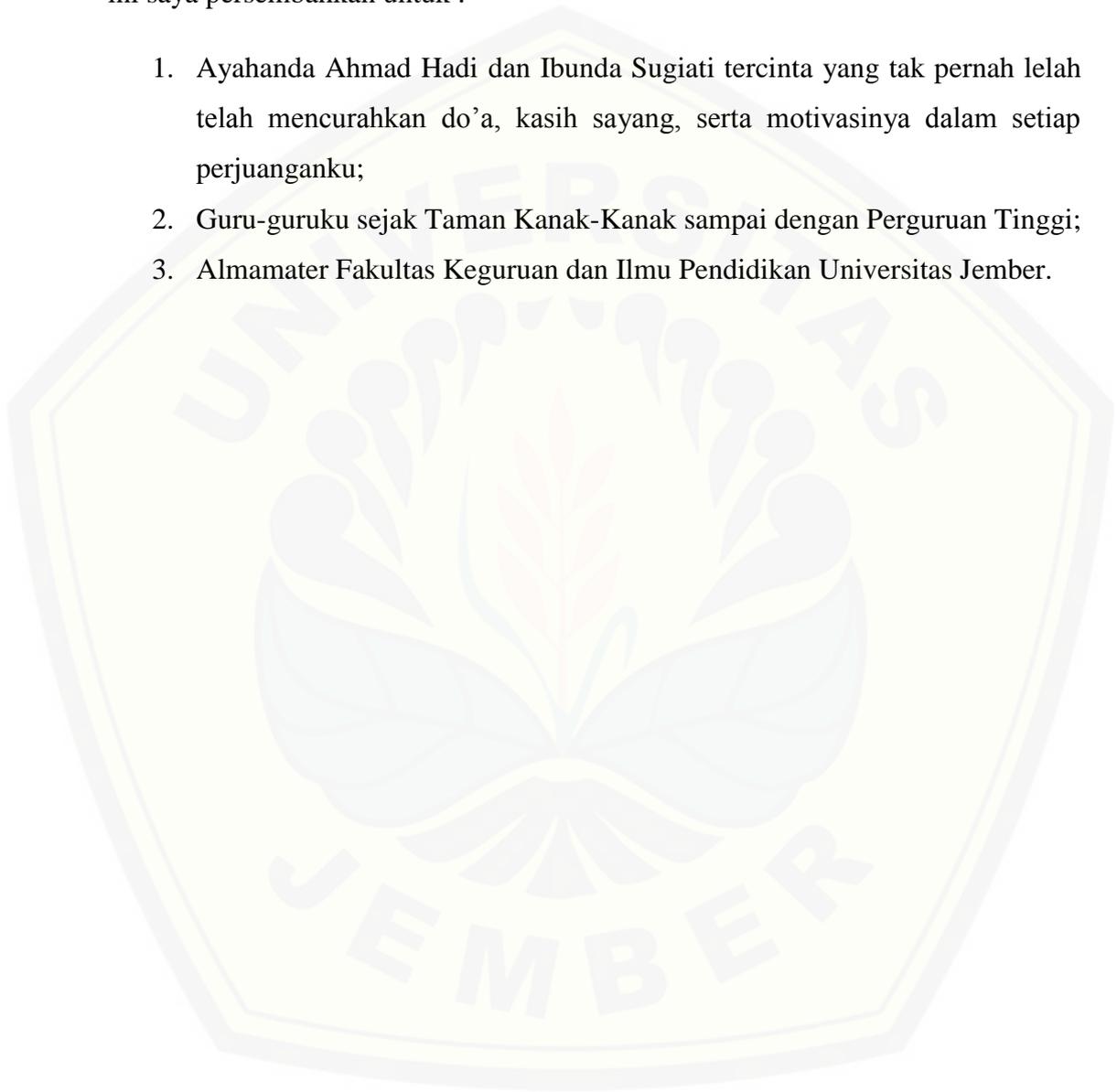
**Eka Anjarwati
NIM 120210102053**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah yang Maha pengasih lagi Maha penyayang, skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ayahanda Ahmad Hadi dan Ibunda Sugiati tercinta yang tak pernah lelah telah mencurahkan do'a, kasih sayang, serta motivasinya dalam setiap perjuanganku;
2. Guru-guruku sejak Taman Kanak-Kanak sampai dengan Perguruan Tinggi;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTO

"Sesungguhnya yang takut kepada Allah di antara hamba-hamba-Nya hanyalah orang yang berilmu"

(terjemahan QS.Al-Faathir : 28)*)



*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2007. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: Fajar Mulia.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Eka Anjarwati

Nim : 1202101020053

menyatakan dengan sesungguhnya karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Disertai Tugas Analisis Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Fisika di SMAN 1 Cluring” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, September 2017

Yang menyatakan,

Eka Anjarwati

NIM 120210102053

SKRIPSI

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DISERTAI TUGAS
ANALISIS TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA
PEMBELAJARAN FISIKA DI SMAN 1 CLURING**

Oleh

Eka Anjarwati
NIM 120210102053

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Drs. Agus Abdul Gani, M.Si.
Dosen Pembimbing Anggota : Rayendra Wahyu Bachtiar, S.Pd., M.Pd.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh model *Problem Based Learning* disertai tugas analisis terhadap kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran fisika di SMAN 1 Cluring” telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal :

tempat : Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dr.Drs. Agus Abdul Gani, M.Si. Rayendra Wahyu Bachtiar, S.Pd., M.pd

NIP. 19570801 198403 1 004

NIP 19890119 201212 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Bambang Supriadi, M.Sc.

Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd.

NIP 19680710 199302 1 001

NIP 19641117 199830 1 005

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.

NIP. 19680802 199903 1 004

RINGKASAN

Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Disertai Tugas Analisis Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Fisika di SMAN 1 Cluring; Eka Anjarwati; 120210102053; 2017; 199 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Fisika merupakan ilmu yang bersifat empiris, artinya setiap hal yang dipelajari dalam fisika didasarkan pada hasil pengamatan tentang alam dan gejala-gejalanya. Sehingga fisika tidak hanya berisi tentang teori-teori atau rumus-rumus untuk dihafal, akan tetapi dalam fisika berisi banyak konsep yang harus dipahami secara mendalam. Oleh karena itu, siswa harus benar-benar memahami tentang konsep dasar fisika sebelum melangkah yang lebih rumit dan masuk ke aplikasinya. Berdasarkan hasil angket yang telah tersebar 75.86% siswa menyatakan bahwa tidak pernah melaksanakan pembelajaran fisika di laboratorium sekolah. Proses pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru masih menggunakan metode ceramah, penugasan, kurang kreatif, kurang variatif dan tidak memotivasi siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran sehingga proses pembelajaran kurang menarik dan terasa monoton yang mengakibatkan aktivitas belajar siswa menjadi rendah. Pembelajaran yang demikian akan menyebabkan kemampuan berpikir siswa yang rendah dan berdampak pada hasil belajar.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap guru fisika di beberapa Kabupaten Banyuwangi diantaranya yaitu menyebutkan bahwa pembelajaran di sekolah masih cenderung berpusat pada guru dengan metode ceramah sedangkan untuk metode eksperimen maupun percobaan jarang dilakukan sehingga kemampuan berupa sikap ilmiah serta prosedur ilmiah juga kurang di latih. Permasalahan dalam proses pembelajaran diantaranya Pertama pembelajaran fisika banyak mengandung prinsip, konsep, dan teori yang abstrak sulit dipahami oleh siswa. Kedua, siswa kurang optimal saat mengikuti pembelajaran sehingga pemahaman konsep siswa kurang baik dan berakibat siswa hanya menghafal materi. Ketiga, siswa

menganggap pembelajaran fisika sebagai hal yang sulit untuk dipelajari sehingga pada proses pembelajaran siswa kurang antusias dalam belajar.

Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) mengkaji pengaruh model *problem Based Learning* disertai tugas analisis terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran fisika di SMAN 1 Cluring. (2) mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa selama pembelajaran menggunakan model *problem Based Learning* disertai tugas analisis dalam pembelajaran fisika di SMAN 1 Cluring. Jenis Penelitian ini adalah *quasi* eksperimen. Sampel penelitian ditentukan menggunakan metode *cluster random sampling* dan teknik undian, sehingga terpilih 2 kelas yaitu kelas XI-MIPA 1 dan XI-MIPA 4. Desain penelitian menggunakan desain penelitian *post-test only control group*. Metode pengumpulan data menggunakan observasi, tes, dokumentasi, wawancara, dan instrumen. Analisis data menggunakan *Independent Samples T-test* dengan bantuan *software* SPSS versi 20 untuk mengkaji hipotesis penelitian, sedangkan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan teknik observasi dengan instrumen lembar observasi yang disimpulkan dengan kriteria skor aktivitas belajar siswa.

Berdasarkan hasil uji statistik (*Independent Sample T-test*) terhadap skor hasil belajar kognitif menunjukkan nilai signifikansi lebih kecil dari taraf nyata (α) sehingga berdasarkan kriteria pengujian dapat ditarik kesimpulan bahwa rata-rata skor hasil belajar kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Berdasarkan skor hasil observasi aktivitas belajar selama pembelajaran menggunakan model *problem Based Learning* disertai tugas analisis didapatkan rata-rata skor kemampuan berpikir kritis sebesar 89,84%.

Sehingga berdasarkan hasil yang diuraikan tersebut, kesimpulan dari penelitian ini adalah model *problem Based Learning* disertai tugas analisis berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI MIPA 1 pada pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Cluring, serta kemampuan berpikir kritis siswa selama pembelajaran menggunakan model *problem Based Learning* disertai tugas analisis dalam kategori sangat baik.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Problem Based Learning Disertai Tugas Analisis Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Fisika di SMAN 1 Cluring”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jember.

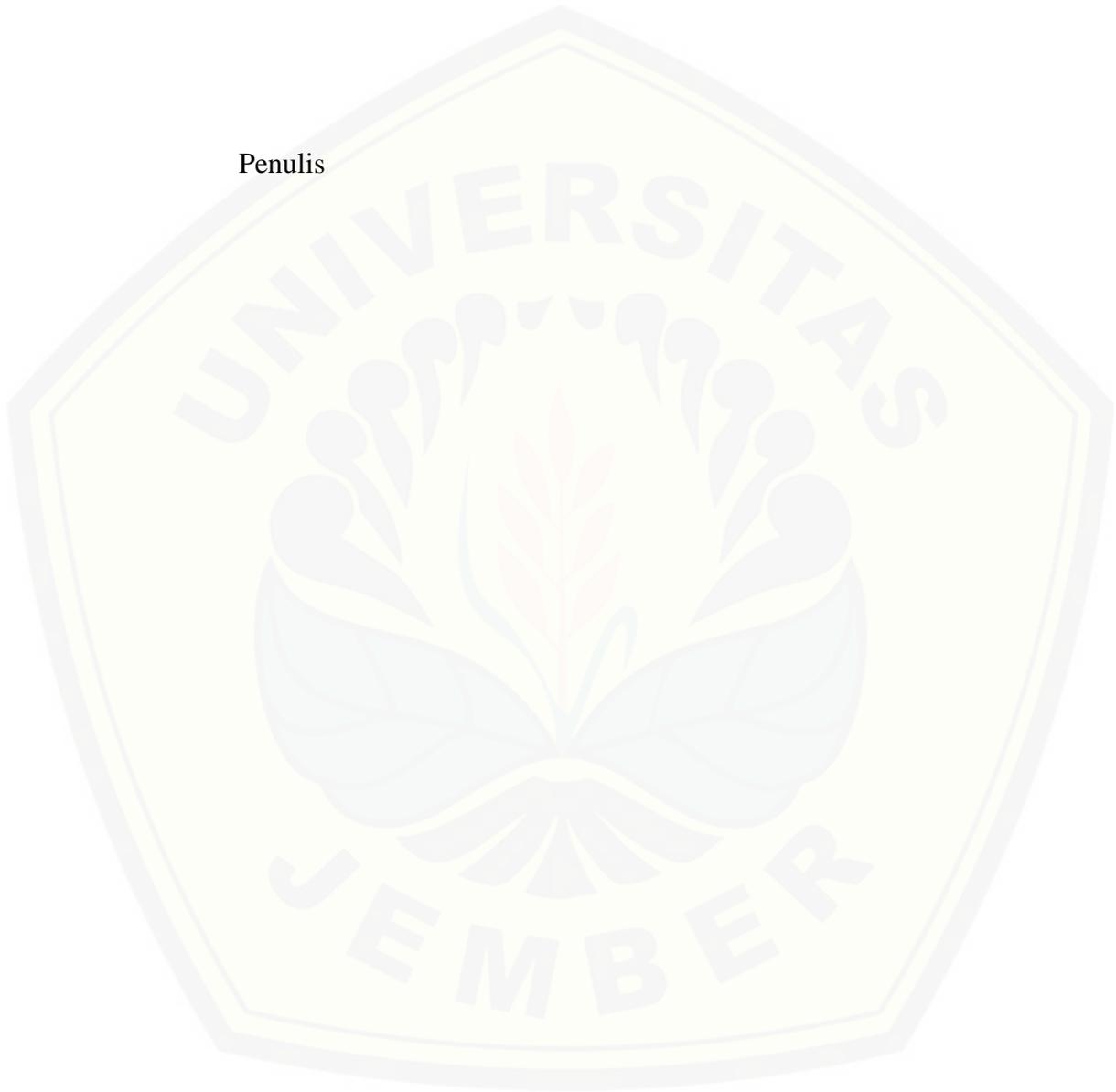
Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, yang telah menerbitkan surat permohonan izin observasi dan penelitian;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes, yang telah memberikan izin dalam pelaksanaan ujian skripsi;
3. Ketua Program Studi Fisika, Drs. Bambang Supriadi, M.Sc yang telah memfasilitasi dalam pelaksanaan ujian skripsi;
4. Dosen Pembimbing Akademik, Drs. Bambang Supriadi, M.Sc yang telah memberikan bimbingan untuk melaksanakan ujian skripsi;
5. Dosen Pembimbing Utama, Dr. Drs. Agus Abdul Gani, dan Dosen Pembimbing Anggota, Rayendra Wahyu Bachtiar, S.Pd., M.Pd. yang telah banyak meluangkan waktu, pemikiran, serta bimbingannya dalam penulisan skripsi ini;
6. Kepala SMAN 1 Cluring, Drs. Sutjipto, yang telah memberikan ijin penelitian;
7. Guru Bidang Studi Fisika SMAN 1 Cluring, Suryadi, S.Pd. yang telah bersedia membantu memfasilitasi selama pelaksanaan penelitian;
8. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 2017

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
 BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Hakikat Pembelajaran Fisika	6
2.2 Model Pembelajaran	7
2.3 Model <i>Problem Based Learning</i>	8
2.3.1 Pengertian Model <i>Problem Based Learning</i>	8
2.3.2 Karakteristik Model <i>Problem Based Learning</i>	8
2.4 Tugas Analisis	11
2.4.1 Metode Tugas	8
2.4.2 Metode Tugas Analisis dalam Pembelajaran Fisika	8
2.5 Penerapan Model <i>Problem Based Learning</i> dengan Tugas Analisis	17

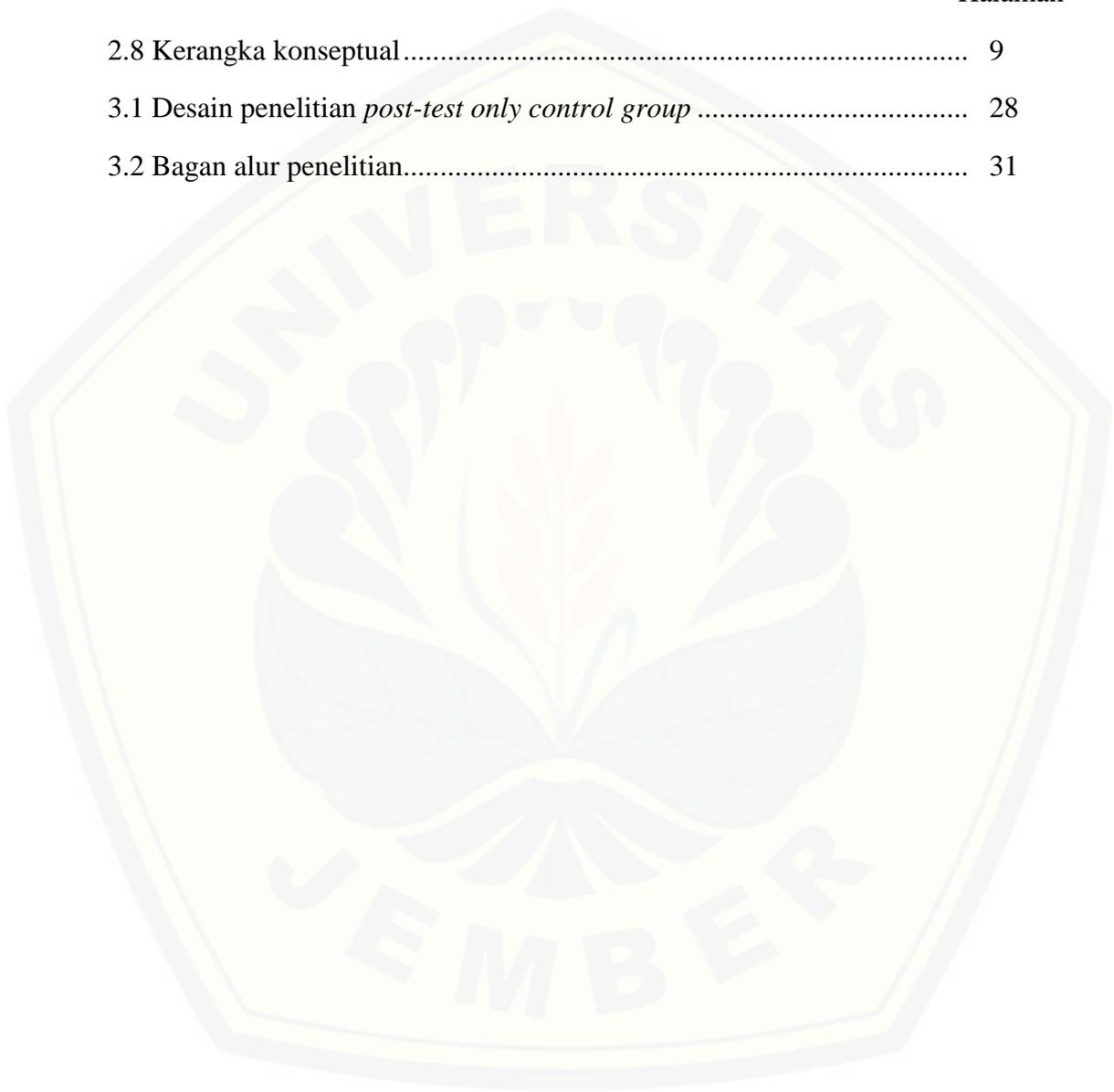
2.6 Kemampuan Berpikir Kritis	18
2.7 Kerangka Konseptual	20
2.8 Hipotesis Penelitian	2
BAB.3 METOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2 Populasi dan Sampel	22
3.3 Definisi Operasional Variabel Penelitian	23
3.4 Jenis dan Desain Penelitian	24
3.5 Prosedur Penelitian	25
3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	27
3.7 Teknik Analisis Data	29
BAB.4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	
4.1.1 Data Hasil kemampuan berpikir kritis	32
4.1.2 Data kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan model Problem based leaning.	35
4.2 Pembahasan	38
BAB.5 PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR BACAAN	44
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Langkah-langkah penerapan model <i>Problem Based Learning</i>	13
2.1 Langkah-langkah penerapan model <i>Problem Based Learning</i> disertai Tugas Analisis.....	16
3.1 Indikator kemampuan berpikir kritis.....	20
4.1 Rata-rata nilai post test.....	32
4.2 Skor kemampuan berpikir kritis.....	35
4.3 Hasil uji normalitas data kemampuan berpikir kritis	36
4.4 Uji <i>T-test</i> dua sampel	37

DAFTAR GAMBAR

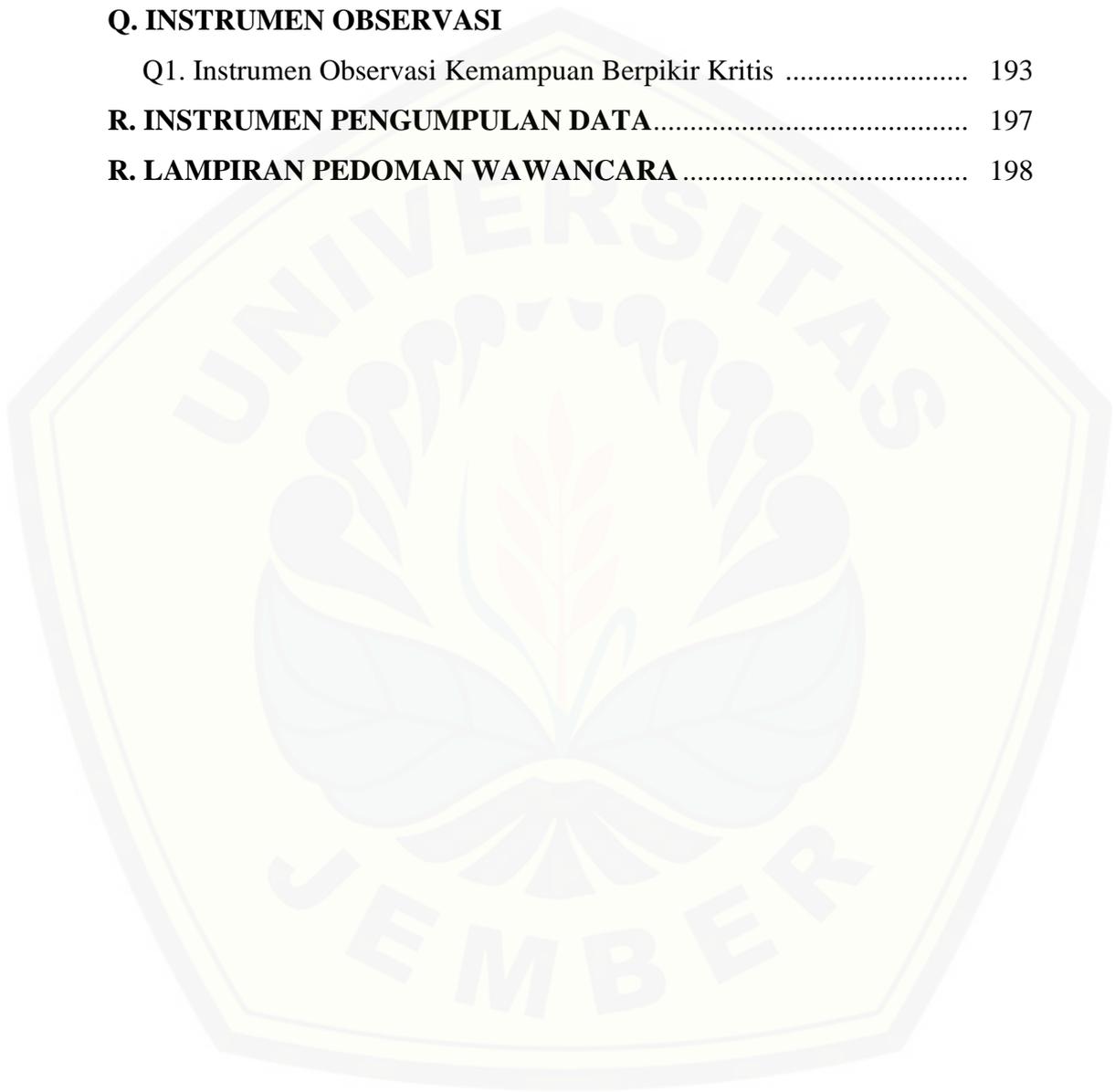
	Halaman
2.8 Kerangka konseptual.....	9
3.1 Desain penelitian <i>post-test only control group</i>	28
3.2 Bagan alur penelitian.....	31



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. MATRIK PENELITIAN	52
B. VALIDASI INSTRUMEN	
B1. Validasi Silabus	54
B2. Validasi RPP	55
B3. Validasi LKS	58
B4. Validasi <i>Post-Test</i>	62
C. UJI HOMOGENITAS	63
D. KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS	67
D. DATA SKOR POST-TEST	
D1. Hasil <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen	74
D2. Hasil <i>Post-test</i> Kelas Kontrol	82
E. KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS EKPERIMEN	87
F. PEDOMAN WAWANCARA DAN ANGKET SISWA	96
G. FOTO KEGIATAN PENELITIAN.....	99
H. SURAT PENELITIAN	104
I. JADWAL PENELITIAN	106
J. SILABUS PENELITIAN.....	107
K. PERANGKAT PEMBELAJARAN 1	
K1. RPP Kelas Eksperimen Pertemuan 1	110
K2. Lembar Kerja Siswa 01	118
L. PERANGKAT PEMBELAJARAN 2	
L1. RPP Kelas Eksperimen Pertemuan 2	129
L2. Lembar Kerja Siswa 02.....	136
M. PERANGKAT PEMBELAJARAN 3	
M1. RPP Kelas Eksperimen Pertemuan 3	147
M2. Lembar Kerja Siswa 03	154

N. LEMBAR OBSERVASI BERPIKIR KRITIS	165
P. POST-TEST	
N1. Kisi-kisi Soal Post-test	167
N2. Soal Post-test	189
Q. INSTRUMEN OBSERVASI	
Q1. Instrumen Observasi Kemampuan Berpikir Kritis	193
R. INSTRUMEN PENGUMPULAN DATA.....	197
R. LAMPIRAN PEDOMAN WAWANCARA	198



BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Standart isi KTSP 2006, pembelajaran IPA sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) untuk kemampuan berpikir, bekerja, dan bersikap ilmiah serta berkomunikasi sebagai aspek penting kecakapan hidup. Oleh karena itu, pembelajaran IPA di SMP/SMA menekankan pada pemberian pengalaman belajar langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses serta sikap ilmiah untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah (BSNP, 2006:160). Hal ini juga diperjelas oleh Bektiarso (2000:12) bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang tidak hanya hafalan, tetapi memerlukan pengertian dan pemahaman konsep yang berkaitan dengan proses terbentuknya pengetahuan oleh pengalaman langsung.

Menurut pemendiknas nomer 23 tahun 2006 tentang Standart Kompetensi Lulusan (SKL), menjelaskan bahwa untuk lulusan SMA dan MA diharapkan memiliki kompetensi, salah satunya adalah berkompeten dalam membangun, menerapkan, dan menunjukkan kemampuan logis, kritis, kreatif, dan inovatif. Selain itu khusus untuk mata pelajaran fisika, pemendiknas tentang Standar Kompetensi Lulusan (SKL), menjelaskan bahwa fungsi dan tujuan dari mata pelajaran fisika di SMP/SMA adalah agar peserta didik memiliki keterampilan yang berproses pada kerja ilmiah, antara lain keterampilan merumuskan masalah, merumuskan dan mengajukan hipotesis, menentukan variabel, merancang dan merakit instrumen, mengumpulkan, mengolah dan menafsirkan data, menarik kesimpulan, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis.

Pembelajaran fisika saat ini masih belum sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan. Berdasarkan hasil wawancara yang peneliti lakukan dengan guru mata pelajaran fisika di beberapa SMA di kabupaten Banyuwangi menunjukkan bahwa pembelajaran di sekolah masih cenderung berpusat pada guru dengan metode ceramah sedangkan untuk metode eksperimen maupun percobaan jarang

dilakukan sehingga kemampuan berupa sikap ilmiah serta prosedur ilmiah juga kurang dilatihkan. Hal ini dipertegas oleh hasil angket dari 30 siswa di beberapa SMA di kabupaten Banyuwangi bahwa 75,86 % siswa menyatakan bahwa pembelajaran fisika membosankan dan terlalu sulit dipahami. Berdasarkan penelitian Susanti *et al* (2015) pembelajaran saat ini hanya sebatas sekolah yang tidak menggunakan asas aktifitas dalam proses pembelajaran. Siswa menerima materi apa saja yang diberikan oleh guru tanpa diberikan kesempatan untuk membangun sendiri pengetahuan yang dibutuhkan dan diminatinya.

Pembelajaran yang menjadikan siswa sebagai penerima materi saja tidak dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa yang salah satunya adalah berpikir kritis. Seperti yang diungkapkan sebelumnya bahwa lulusan SMA maupun MA dituntut untuk memiliki kompetensi kritis. Mengajarkan dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis menjadi sangat penting untuk dikembangkan di sekolah agar siswa mampu dan terbiasa menghadapi berbagai permasalahan di sekitarnya. Menurut Husnidar (2014) penguasaan kemampuan berpikir kritis tidak cukup dijadikan sebagai tujuan pendidikan semata, tetapi juga sebagai proses fundamental yang memungkinkan siswa untuk mengatasi berbagai permasalahan di masa mendatang di lingkungannya. Oleh karena itu dalam proses pembelajaran guru tidak boleh mengabaikan penguasaan kemampuan berpikir kritis.

Proses pembelajaran fisika menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Oleh karena itu pembelajaran fisika perlu dilaksanakan secara langsung untuk menumbuhkan keterampilan berpikir siswa terutama kemampuan berpikir kritis. Seperti yang diungkapkan oleh Wisudawati (2014) bahwa berpikir kritis diperlukan supaya penguasaan suatu konsep oleh siswa tidak hanya berupa hafalan, tetapi juga mampu menerapkan konsep yang dimilikinya pada aspek yang lain. Sesuai yang diungkapkan oleh Ruseffendy (2006:239) menyatakan “sifat kritis akan tumbuh dalam diri anak bila dilatihkan dan dibiasakan sejak kecil untuk melakukan eksplorasi, inkuiry, penemuan dan memecahkan masalah.” Semua itu dapat didapatkan pada model *problem based learning* (PBL).

Model pembelajaran *problem based learning* (PBL) adalah kegiatan pembelajaran yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki sesuatu secara sistematis, kritis dan logis, analitis sehingga dapat merumuskan sendiri dengan penuh percaya diri (Nurlaila *et al*, 2013). Hal ini seperti yang diungkapkan Hobri (2009:108) *problem based learning* (PBL) merupakan metode instruksional yang menantang siswa agar belajar untuk belajar, bekerja sama dalam kelompok untuk mencari solusi bagi masalah yang nyata. Masalah ini digunakan untuk mengaitkan rasa keingintahuan serta kemampuan analisis siswa dan inisiatif terhadap pelajaran yang mampu menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa. Masalah *problem based learning* (PBL) mampu mempersiapkan siswa untuk berpikir kritis dan analitis, dan untuk mencari serta menggunakan sumber pembelajaran yang sesuai.

Kelebihan dari metode berbasis masalah dibandingkan model lainnya menurut Saiful dan Aswan (2006:92) antara lain: melatih siswa mendesain suatu penemuan, melatih siswa berpikir dan bertindak kreatif, melatih siswa memecahkan masalah yang dihadapi secara realitis melatih siswa menafsirkan dan mengevaluasi hasil pengamatan, merangsang perkembangan kemajuan berpikir siswa untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan cepat, membuat pendidikan sekolah menjadi lebih relevan dengan kehidupan khususnya dunia kerja. Menurut Hobri (2009:179) Model *problem based learning* (PBL) memerlukan alat evaluasi yang tepat. Penilaian jawaban tertulis siswa tidak begitu mudah dilakukan. Diperlukan suatu pedoman penilaian yang berbeda-beda untuk setiap soal. Salah satu alat evaluasi yang sesuai dengan karakteristik model *problem based learning* (PBL) adalah evaluasi berpikir kritis.

Kelemahan model *problem based learning* (PBL) antara lain: menentukan masalah yang tingkat kesulitannya sesuai dengan tingkat kesulitan siswa sangat diperlukan guru, siswa sering kurang memahami masalah yang diberikan oleh guru. Model *problem based learning* (PBL) perlu dilengkapi dengan metode yang mampu mengarahkan siswa dalam memahami masalah yang diberikan. Menurut Hobri (2009:183) keterampilan siswa dalam memecahkan masalah tergantung pada beberapa faktor, diantaranya faktor tugas yang diberikan kepada siswa.

Karena itu untuk meningkatkan keterampilan dalam memecahkan masalah, perlu diberikan masalah yang bervariasi. Oleh karena itu disini peneliti melengkapi model *problem based learning* (PBL) dengan metode tugas analisis. Hal ini juga sesuai dengan sintak matik *problem based learning* (PBL) fase ke dua. Siswa membutuhkan suatu tugas yang dapat membimbing siswa untuk mengaitkan pengetahuan awal siswa dengan sub materi yang akan dipelajari.

Tugas analisis sebelum melakukan proses temuan, dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk memperbaiki hipotesis, menyelaraskan gagasan dalam kelompok juga meyakinkan siswa untuk mendapatkan hasil. Metode ini mewajibkan siswa untuk mempersiapkan diri sebelum melakukan proses pembelajaran karena guru memberikan tugas yang kompleks tetapi realistis kepada siswa sehingga membantu siswa dalam membangun pengetahuan awal dalam menyusun rumusan masalah maupun hipotesis (Wulandari *at al*, 2013). Pemberian masalah yang lebih kontekstual diharapkan menjadikan siswa lebih memahami akan masalah yang diberikan oleh guru. Hal ini sesuai dengan karakter pembelajaran fisika bahwa konsep fisika akan lebih bermakna jika diperoleh melalui pengalaman lapangan atau kehidupan yang nyata (Triyanto, 2010:137-138). Kegiatan menganalisis masalah dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa dalam menganalisis masalah secara nyata. Selain itu pemberian tugas analisis akan menambah pemahaman siswa akan materi yang sedang dipelajari.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Kartika, 2014; Nunung, 2012), *problem based learning* (PBL) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis. Kedua penelitian tersebut menggunakan metode berbasis masalah. Pada penelitian (Kartika, *et al*. 2013), metode berbasis masalah diaplikasikan melalui soal yang diberikan oleh guru. Sedangkan penelitian (Nunung, *et al*. 2012), metode berbasis masalah dilengkapi dengan *problem posing* dan *problem solving*. Pada (PBL) *problem solving* masalah diberikan oleh guru sedangkan *problem posing* masalah diajukan oleh siswa. Pada kedua penelitian tersebut walaupun memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis tetapi juga ada sedikit kekurangan. Berdasarkan hasil penelitian tersebut pemberian masalah oleh siswa lebih unggul dari pada pemberian masalah

oleh guru. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memahami suatu masalah masih kurang. Sehingga siswa masih kesulitan dalam menganalisis suatu masalah. Oleh karena itu diperlukan metode yang dapat mengatasi masalah tersebut. Metode yang dimaksud adalah metode tugas analisis. Hal ini karena metode ini mampu menumbuhkan pengetahuan awal bagi siswa sehingga membantu siswa dalam memahami masalah yang diberikaan guru. Hal tersebut juga didukung oleh penelitian (Wulandari *et al.* 2013) yang menyatakan hal yang sama.

Berdasarkan masalah tersebut diperlukan metode yang tepat untuk mewadahi masalah dalam model *problem based learning* (PBL) sehingga masalah lebih terarah agar siswa mudah memahaminya. Pada penelitian ini model *problem based learning* (PBL) akan disertai dengan tugas analisis. Oleh karena itu diajukan penelitian eksperimen dengan judul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* disertai Tugas Analisis Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Fisika di SMAN 1 Cluring”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut:

- a Apakah model *problem based learning* disertai tugas analisis berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran fsika di SMAN 1 Cluring?
- b Bagaimanakah ketrampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan model *problem based learning* disertai tugas analisis dalam pembelajaran fisika di SMAN 1 Cluring?

1.3 Tujuan Penelitian

Kegiatan penelitian yang dilakukan dalam skripsi ini bertujuan untuk mendeskripsikan temuan sebagai berikut:

- a. Mendiskripsikan ketrampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan model *problem based learning* disertai tugas analisis dalam pembelajaran fisika di SMAN 1 Cluring?
- b. Mengkaji pengaruh model *problem based learning* disertai tugas analisis terhadap kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika di SMAN 1 Cluring.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil kegiatan penelitian pengembangan yang dilakukan dalam skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Bagi guru mapel fisika, dapat digunakan sebagai acuan dan masukan dalam menemukan model pembelajaran yang lebih efektif untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa.
- b. Bagi peneliti lain, sebagai tambahan wacana tentang pengembangan metode pembelajaran, serta sebagai acuan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.
- c. Bagi sekolah yang terkait, hasil penelitian ini dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dimasa yang akan datang.
- d. Bagi peserta didik, dapat membantu siswa dalam melatih memecahkan suatu masalah dan kemampuan berpikir kritis.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hakikat Pembelajaran Fisika

Hakikat pembelajaran menurut Rusman (2012:134) adalah proses interaksi antara guru dengan siswa, baik dilaksanakan secara langsung seperti kegiatan tatap muka, maupun secara tidak langsung melalui penggunaan media pembelajaran. Unsur yang terpenting dalam pembelajaran yang baik yaitu: (1) siswa yang belajar; (2) guru sebagai pengajar; (3) bahan pelajaran (4) hubungan siswa yang belajar. Sehingga dapat dikatakan bahwa pembelajaran merupakan proses belajar mengajar antara guru sebagai pengajar dengan siswa yang belajar menggunakan bahan pembelajaran demi tercapainya tujuan pembelajaran.

Sains atau ilmu pengetahuan alam (IPA) dipahami sebagai ilmu kealaman, yang terstruktur dapat diartikan didefinisikan (1) sains sebagai pengarah menuju penemuan, (2) sains sebagai pengetahuan meliputi kumpulan fakta dan prinsip untuk menyatukan seluruh fakta yang digunakan untuk membuat prediksi dan (3) Sains terdiri dari keterampilan proses dan berbagai isi komponen (Sumaji,1998:65). Hakikat sains atau ilmu pengetahuan alam (IPA) adalah ilmu yang mempelajari gejala-gejala alam melalui serangkaian proses ilmiah yang didasarkan atas sikap ilmiah dan menghasilkan produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal (Trianto, 2014:141)

Fisika adalah salah satu pelajaran dari kelompok sains. Hal ini dikemukakan juga oleh Young and Freedman (2008:2) yang mendefinisikan Fisika sebagai berikut:

“Physics is an experimental science. Physicists observe the phenomena of nature and try to find pattern and principles that relate those phenomena. These pattern are called physical theories or, when they are very well established and of broad use, physical laws or principles”.

Makna pendapat dari Young tersebut adalah fisika yang bersifat sains eksperimen. Fisikawan mengamati fenomena alam dan berusaha menemukan pola dan prinsip yang berhubungan dengan fenomena tersebut. Pola tersebut yang dinamakan teori fisika atau saat pola tersebut sangat baik dan sering digunakan, maka akan disebut hukum fisika. Sehingga dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa fisika adalah ilmu yang mempelajari fenomena atau gejala alam dan menemukan pola dan prinsip bagaimana kejadian tersebut terjadi.

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika adalah interaksi belajar mengajar oleh guru dengan siswa untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap melalui gejala atau fenomena alam yang terjadi di sekitar. Kesuksesan pembelajaran dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya adalah model pembelajaran.

2.2 Model Pembelajaran

Penggunaan Model pembelajaran merupakan hal yang penting dalam meningkatkan mutu dan kualitas pembelajaran di kelas. Model pembelajaran dapat membantu guru dalam menciptakan kondisi belajar efektif dan efisien dalam mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Pendapat beberapa para ahli mengenai model pembelajaran sebagai berikut, Joyce dan Weil (dalam Rusman,2013:133) menyatakan, model pembelajaran merupakan suatu rencana yang digunakan untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang) dalam membimbing dan merancang bahan-bahan pembelajaran di kelas atau yang lain. Sedangkan Winataputra (dalam Mulyono,2012:25) menyatakan model pembelajaran merupakan suatu kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu yang membantu guru dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar mengajar. Dari pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi

perancang dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar mengajar.

Joyce dan Weill (2011:104-117) mengemukakan bahwa setiap model pembelajaran memiliki unsur-unsur sebagai berikut:

- a. Sintagmatik adalah tahap-tahap kegiatan dalam pelaksanaan model pembelajaran.
- b. Sistem sosial adalah situasi atau suasana dan norma yang berlaku dalam pelaksanaan model pembelajaran.
- c. Prinsip reaksi adalah pola kegiatan yang menggambarkan peranan guru dalam melihat dan memperlakukan siswa disertai pemberian respon terhadap mereka.
- d. Sistem pendukung adalah segala sarana, bahan, dan alat yang menunjang pelaksanaan model pembelajaran.
- e. Dampak instruksional adalah hasil belajar yang dicapai langsung dengan mengarahkan siswa pada tujuan yang diharapkan.
- f. Dampak pengiring, adalah hasil belajar lainnya yang dihasilkan oleh suatu proses belajar mengajar sebagai akibat terciptanya suasana belajar yang dialami langsung oleh siswa tanpa pengarahan dari guru.

Menurut Rusman (2013:220), model pembelajaran memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. berdasarkan teori pendidikan dan teori belajar dari para ahli;
- b. mempunyai misi dan tujuan pendidikan;
- c. sebagai pedoman untuk perbaikan kegiatan belajar mengajar di kelas;
- d. tersusun berdasarkan bagian-bagian model yang dinamakan: 1) urutan langkah-langkah pembelajaran (*Syntax*), 2) prinsip-prinsip reaksi, 3) sistem sosial, dan 4) system pendukung;
- e. memiliki dampak sebagai akibat terapan model pembelajaran;
- f. membuat persiapan mengajar (desain intruksional) dengan model pembelajaran yang dipilih.

Pendekatan pembelajaran ini mengutamakan proses belajar, dimana tugas guru harus memfokuskan diri untuk membantu siswa mencapai keterampilan mengarahkan diri. Pada model pembelajaran ini peran guru adalah mengajukan

masalah, mengajukan pertanyaan, memberikan kemudahan suasana berdialog, dan memberikan fasilitas penelitian, serta melakukan penelitian. Kegiatan ini dapat dilakukan guru saat pembelajaran di kelas dan melalui latihan yang cukup. Ini berarti bahwa model pembelajaran berdasarkan masalah hanya dapat terjadi jika guru mampu menciptakan lingkungan kelas yang terbuka dan membimbing pertukaran gagasan, sehingga peran guru adalah sebagai pemberi rangsangan, pembimbing kegiatan siswa, dan penentu arah belajar siswa yaitu suatu pola atau kerangka konseptual yang berisi prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran (dalam Susilo.2012). Terdapat beberapa model pembelajaran yang disarankan digunakan dalam pembelajaran IPA (Fisika) yang dianggap relevan dengan pendekatan *scientific*. Model-model tersebut diantaranya: 1) *Project Base Learning* (PjBL) 2) *Problem Base Learning* (PBL), 3) *Discovery learning* dan 4) *Inquiry learning*. (Kemedikbud, 2013a:224). Oleh karena itu, dalam penelitian ini penulis mengambil konsentrasi pada penggunaan model *Problem Base Learning* (PBL).

2.3 Model *Problem Based Learning*

Problem base learning (PBL) atau dalam bahasa Indonesia disebut pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang didasarkan pada teori belajar konstruktivisme (Rusman, 2013:231). Pendekatan konstruktivisme pada dasarnya menekankan pentingnya siswa membangun sendiri pengetahuan mereka lewat keterlibatan aktif proses belajar mengajar (Trianto, 2009:111). Adapun untuk lebih jelas mengenai *Problem Base Learning* (PBL).

2.3.1 Pengertian Model *Problem Based Learning* (PBL)

Model pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu model pembelajaran yang berdasarkan pada banyaknya permasalahan yang membutuhkan penyelidikan autentik yakni penyelidikan yang membutuhkan penyelesaian nyata dari permasalahan yang nyata (Trianto,2008:67). Model *Problem Base Learning* (PBL) adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan siswa untuk memecahkan masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga siswa dapat mempelajari

pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah (Kamdi, 2007:77). Model *Problem Based Learning* (PBL) adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berfikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran.

Menurut Susilo (2012) pembelajaran berbasis masalah dimulai dari masalah yang autentik dari kehidupan sehari-hari dari kehidupan nyata dan bermakna. Tujuan utama *Problem Based Learning* (PBL) adalah untuk meningkatkan penerapan, pengetahuan, pemecahan masalah, dan keterampilan pembelajaran mandiri siswa yang mengharuskan mereka untuk secara aktif mengartikulasikan, memahami, dan memecahkan masalah. Berdasarkan penjelasan para ahli diatas, maka dapat disimpulkan *Problem Base Learning* (PBL) adalah suatu model pembelajaran yang menghadapkan siswa pada permasalahan dunia nyata untuk melatih keterampilan siswa dalam memecahkan masalah. *Problem Base Learning* (PBL) menyediakan masalah sehingga melatih kemampuan berpikir yang salah satunya kemampuan berpikir kritis. Sehingga siswa dapat memahami konsep fisika bukan sekedar menghafal konsep. Karakteristik *Problem Base Learning* (PBL) dalam mengembagkan pembelajaran berbasis masalah sebagai berikut:

2.3.2 Karakteristik Model *Problem Base Learning* (PBL)

Menurut Arends (dalam Jauhar, 2011:87) para pengembang model *Problem Based Learning* (PBL) telah mengemukakan karakteristik pembelajaran berbasis masalah sebagai berikut:

- a. Pengajuan pertanyaan atau masalah. Bukannya mengorganisasikan di sekitar prinsip-prinsip atau keterampilan akademik tertentu, pembelajaran berbasis masalah mengorganisasikan pengajaran disekitar pertanyaan dan masalah yang dua-duanya secara sosial penting dan secara pribadi bermakna bagi siswa.
- b. Berfokus pada keterkaitan antar disiplin.

Meskipun pembelajaran berbasis masalah mungkin berpusat pada mata pelajaran tertentu (IPA, matematika, dan ilmu-ilmu social), masalah yang akan

diselidiki telah dipilih benar-benar nyata agar dalam pemecahannya, siswa meninjau masalah itu dari banyak mata pelajaran

c. Penyelidikan autentik

Model *Problem Base Learning* (PBL) menghendaki siswa untuk melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian terhadap masalah yang diberikan oleh guru.

d. Menghasilkan produk atau karya dan memamerkannya.

Problem Based Learning (PBL) menuntut siswa untuk menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya nyata dan peragaan yang menjelaskan atau mewakili bentuk penyelesaian masalah yang mereka temukan.

e. Kolaborasi

Problem Based Learning (PBL) dicirikan oleh siswa yang berkerjasama satu sama lain, paling sering secara berpasangan atau dalam kelompok kecil.

Problem Based Learning (PBL) biasanya berisi 5 fase yang dimulai dengan orientasi guru yang mengarahkan siswa tentang situasi masalah dan akhirnya presentasi dan analisis hasil pekerjaan dan artifact siswa. Jika masalah yang diberikan skopnya sempit maka 5 fase dapat diselesaikan dalam satu periode di kelas, namun jika skop masalahnya luas dan kompleks mungkin memerlukan waktu yang lebih banyak. Pada penelitian ini 5 fase diselesaikan dalam satu fase atau satu kali pembelajaran. Masalah diberikan pada fase orientasi masalah dalam bentuk tugas analisis di awal pembelajaran. *Problem Based Learning* (PBL) memiliki kelebihan dan kekurangan diantaranya:

Kelebihan dan Kelemahan Model Problem Base Learning

Menurut Jauhar (2011:86) penerapan model *problem based learning* memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan sebagai berikut:

Kelebihan model Problem base learning

- a. Siswa dilibatkan pada kegiatan belajar sehingga pengetahuannya benar-benar diserap dengan baik.
- b. Dilatih untuk dapat bekerja sama dengan siswa lain.
- c. Dapat memperoleh informasi dari berbagai sumber.

Kelemahan metode *problem based learning* (PBL)

- a. Kurang bias memahami masalah yang diberikan guru
- b. Untuk siswa yang malas, tujuan pembelajaran kurang optimal terealisasikan.
- c. Membutuhkan banyak waktu dan dana
- d. Tidak semua mata pelajaran dapat diterapkan dengan metode ini.

Dalam mengatasi beberapa kelemahan *Problem Based Learning* (PBL), peneliti melengkapi model tersebut dengan metode tugas analisis berbasis lingkungan sekolah.

- a. Masalah yang disajikan hendaknya benar-benar sesuai dengan tingkat perkembangan dan kemampuan siswa. Sebelum merumuskan masalah siswa diminta mengerjakan tugas analisis agar membantu siswa dalam memahami masalah yang diberikan guru. Sehingga siswa sudah terarah pada tujuan pembelajaran yang akan dicapai.
- b. Siswa hendaknya terlebih dahulu diberikan penjelasan-penjelasan tentang maksud dan tujuan serta cara-cara memecahkan masalah yang dimaksud;
- c. Masalah - masalah yang harus dipecahkan hendaknya bersifat aktual dan terarah pada tujuan pembelajaran.
- d. Pemberian tugas terstruktur dapat mengarahkan siswa ke dalam masalah yang diberikan guru.
- e. Disamping bimbingan guru secara kontinyu, hendaknya tersedia sarana pengajaran yang memadai serta waktu yang cukup untuk memecahkan masalah- masalah yang dihadapi.

Berdasarkan sifat masalah yang memerlukan jawaban atau penyelesaian dari masalah yang dihadapi maka metode *Problem Based Learning* (PBL) ini tepat jika digunakan dalam model pembelajaran dengan permasalahan kontekstual.

Sintakmatik model *Problem Based Learning* (PBL)Tabel 2.1 Langkah-langkah Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Fase	Indikator	Kegiatan guru	Kegiatan Siswa
1	Orientasi pada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, dan memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah	Mengamati penjelasan yang disajikan guru, mendefinisikan masalah dan bertanya kepada guru seputar masalah yang ditemukan.
2	Mengorganisasi siswa untuk belajar	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut	Berdiskusi untuk mendefinisikan permasalahan serta menyiapkan langkah-langkah penyelidikan untuk memperoleh informasi yang akan digunakan untuk memecahkan masalah
3	Membimbing pengalaman individual/kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah	Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi serta mengolah data hasil percobaan sebagai dasar untuk memecahkan masalah
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya	Menyiapkan hasil percobaan serta menjawab analisa data dan mempresentasikan di depan kelas.
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan	Bersama-sama dengan guru melakukan refleksi dan konfirmasi proses pemecahan masalah serta melakukan evaluasi atas pengetahuan yang diperoleh

(Dikembangkan dari Ibrahim dan Nur dalam Rusman, 2013:243)

Berdasarkan karakteristik model *problem base learning* (PBL) yang menekankan pemberian masalah maka diperlukan metode yang mampu mengakomodasi masalah tersebut menjadi satu. Diperlukan suatu tugas belajar yang membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan siswa dengan pengetahuan awal dan materi yang sedang dipelajari. Oleh karena itu peneliti memilih tugas analisis. Siswa diberikan tugas yang harus dianalisis siswa sebelum melakukan percobaan dan merumuskan masalah. Investigasi maupun penyelidikan yang dilakukan oleh siswa mampu

mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa yang merupakan hasil belajar dalam ranah kognitif.

2.4 Tugas Analisis

2.4.1 Metode Tugas

Metode tugas adalah metode penyajian materi dimana guru memberikan tugas agar siswa melakukan kegiatan belajar (Sumantri Permana, 1998: 96). Metode tugas diberikan karena dirasakan materi yang diajarkan terlalu banyak dengan waktu yang kurang seimbang, maka dengan metode inilah yang digunakan guru untuk mengatasinya.

Tugas dapat diberikan dalam bentuk sejumlah pertanyaan, dapat juga berupa tugas analisis atau tugas lisan untuk mengumpulkan sesuatu, membuat sesuatu, mengadakan observasi terhadap sesuatu dan biasanya juga melakukan eksperimen (Roestiyah, 1991:133). Berdasarkan penelitian Wulandari *et al* (2013) metode tugas mewajibkan siswa untuk mempersiapkan diri sebelum mengikuti pelajaran karena guru memberikan tugas tugas yang kompleks dan realistik kepada siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Tujuan dari pemberian tugas analisis ini agar siswa memiliki hasil belajar yang lebih mantap, karena siswa melaksanakan latihan-latihan selama melakukan tugas sehingga pengalaman siswa dalam mempelajari sesuatu dapat lebih terintegrasi serta dapat merangsang siswa untuk aktif belajar, baik secara individu maupun secara kelompok (Sumantri dan Permana, 1998:97). Pada penelitian ini tugas disusun dalam bentuk suatu masalah yang harus diselesaikan siswa untuk membuat hipotesis awal sebelum melaksanakan percobaan.

2.4.2 Tugas Analisis

Konsep fisika diperoleh melalui pengalaman lapangan akan bermakna dalam kehidupan nyata (Wahyana,1986:16). Analisis merupakan sesuatu kegiatan mengamati gejala alam dengan mengaitkan konsep fisika yang telah diperoleh ke dalam kehidupan nyata.

Model pembelajaran dengan tugas analisis yang akan dianalisis oleh siswa adalah masalah yang diberikan guru sebelum percobaan yang ada hubungannya dengan materi fisika yang diajarkan dan rumusan masalah yang akan dibuat. Tugas analisis ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa dengan pokok bahasan yang diajarkan, serta meningkatkan pemahaman siswa akan materi yang akan dipelajari.

2.4.3 Tugas analisis dalam pembelajaran Fisika

Tugas analisis pembelajaran fisika merupakan suatu cara yang dilakukan guru dalam menyajikan materi pelajaran dengan memberi tugas kepada siswa dengan mengaitkan dan mengaplikasikan konsep fisika yang diperoleh siswa ke dalam kehidupan sehari-hari. Hipotesis dari masalah yang diberikan akan dianalisis dan dibuktikan siswa menggunakan percobaan sederhana. Melalui tugas analisis ini siswa diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa terhadap fenomena yang ada di sekitarnya. Karena melalui metode tugas siswa akan belajar memahami dan menganalisis suatu masalah, sehingga mampu menarik kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan dan mengevaluasi hasil kegiatan yang sudah dilakukan melalui presentasi. Hal ini sesuai dengan indikator berpikir kritis yang mampu digunakan guru dalam melakukan penilaian kemampuan berpikir kritis siswa

Langkah-langkah dalam penerapan tugas analisis berbasis lingkungan sekolah adalah sebagai berikut:

- a. Sebelum melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan metode tugas analisis guru telah membentuk kelompok besar untuk lebih menghemat waktu.
- b. Guru membentuk beberapa kelompok siswa yang beranggota 5-6 siswa;
- c. Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru menjelaskan terlebih dahulu secara singkat beberapa prosedur kerja, aturan dan materi pembelajaran sesuai dengan waktu yang telah ditentukan;
- d. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa dalam melaksanakan pembelajaran.

- e. Guru memberikan tugas analisis pada LKS sebagai permasalahan awal dalam menentukan rumusan masalah dan hipotesis dan sebagai media pembantu siswa dalam melaksanakan percobaan.
- f. Siswa menganalisis masalah tersebut dengan cara berdiskusi dengan teman kelompok untuk menentukan hipotesis awal.
- g. Guru membimbing siswa dalam melaksanakan percobaan untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
- h. Guru mengarahkan siswa pada data hasil percobaan serta menjawab analisa pada LKS dan meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi.
- i. Guru bersama sama menganalisis dan mengevaluasi terhadap percobaan yang telah dilakukan dan meluruskan konsep yang kurang tepat serta memberikan penguatan.
- j. Guru memberikan tes pada siswa untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis di akhir pembelajaran.

2.5 Penerapan Model *Problem Based Learning* dengan Tugas Analisis

Penggunaan model *problem based learning* dengan tugas analisis dalam penelitian ini dilakukan secara terpadu agar siswa dapat memahami konsep dengan baik. Siswa dapat menemukan konsep dengan cara menyelesaikan masalah yang disajikan oleh guru.

Sintakmatik model PBL (*Problem Based Learning*) disertai tugas analisis berbasis lingkungan sekolah

Tabel 2.2 Langkah-langkah Model Pembelajaran *Problem Based Learning* disertai tugas analisis

Fase	Indikator	Kegiatan guru	Kegiatan Siswa
Pendahuluan		Mengkondisikan siswa untuk memulai pembelajaran dengan memberikan apresepasi memberikan motivasi dengan megaitkannya dengan masalah yang akan dipelajari.	Siswa secara aktif memberikan jawaban setiap pertanyaan guru. Siswa menanyakan suatu permsalahan baru dari materi yang akan dipelajari.

Fase	Indikator	Kegiatan guru	Kegiatan Siswa
		Menyampaikan tujuan pembelajaran.	
1	Orientasi pada masalah	Memotivasi siswa dengan mengajukan pertanyaan melalui tugas analisis.	Siswa mengamati permasalahan pada tugas analisis dengan berkelompok.
2	Mengorganisasi siswa untuk belajar	Memberikan LKS kepada siswa. Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas analisis yang berhubungan dengan masalah tersebut. Membantu siswa dalam menyusun hipotesis.	Berdiskusi untuk mendefinisikan permasalahan pada tugas analisis yang ada di LKS. Membuat rumusan masalah dan hipotesis.
3	Membimbing pengalaman individual/kelompok	Membimbing siswa dalam melakukan percobaan menggunakan prosedur yang ada pada LKS. Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen secara berkelompok untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah	Melakukan percobaan dengan langkah-langkah pada LKS yang diberikan oleh guru. Menyelesaikan masalah dan membuktikan hipotesis. memperoleh informasi serta mengolah data hasil percobaan sebagai dasar untuk memecahkan masalah
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan hasil diskusi untuk dipresentasikan di depan kelas, dan membantu siswa untuk berbagi tugas (informasi) dengan temannya. Mengarahkan siswa menyimpulkan hasil percobaan yang telah dilakukan.	Menyiapkan hasil percobaan serta menjawab analisa data pada LKS dan mempresentasikan di depan kelas.
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan yang telah dilakukan dan proses yang mereka gunakan. Meluruskan konsep yang kurang tepat dan memberikan penguatan.	Mengajukan pertanyaan dengan masalah yang belum dipahami. Bersama-sama dengan guru melakukan refleksi dan konfirmasi proses pemecahan masalah serta melakukan evaluasi atas pengetahuan yang diperoleh.
	Penutup	Membimbing siswa membuat kesimpulan.	Bersama-sama dengan guru membuat kesimpulan dari

Fase	Indikator	Kegiatan guru	Kegiatan Siswa
		Melalui tes guru mampu mengukur kemampuan berpikir kritis siswa.	pembelajaran yang telah dilaksanakan. Mengerjakan tes untuk mengetahui kemampuan berfikir kritis.

Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) disertai tugas analisis merupakan pembelajaran berbasis masalah yang mampu melatih kemampuan berfikir siswa yang satunya adalah kemampuan berpikir kritis.

2.6 Kemampuan Berpikir kritis

Salah satu kecakapan hidup (*life skill*) yang perlu dikembangkan melalui proses pendidikan adalah ketrampilan berpikir menurut Depdiknas (dalam Susilo.2012) Penyebab siswa pasif dalam pembelajaran adalah kurangnya kemampuan berpikir siswa yang cenderung kurang berkembang. Hal ini dikarenakan keberhasilan seseorang dalam kehidupan antara lain ditentukan oleh keterampilan berpikirnya, terutama dalam upaya meningkatkan pemahaman terutama dalam upaya memecahkan masalah-masalah kehidupan yang dihadapinya. Proses pembelajaran di sekolah berperan dalam membantu siswa untuk berkembang menjadi pemikir yang kritis dan kreatif terutama jika guru dapat memfasilitasinya melalui kegiatan belajar yang efektif. Fisher (2009:3) mengemukakan berpikir kritis adalah proses terarah yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, menganalisis, asumsi dan melaksanakan penelitian ilmiah.

Menurut Nafiah (2014) berpikir kritis merupakan proses intelektual dan penuh konsep akan keterampilan yaitu (1) mengaplikasikan, (2) menganalisa; (3) mensintesa, (4) mengevaluasi, (5) mengeneralisasi hasil dari proses observasi , pengalaman, refleksi, dan penalaran. Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan berpikir kritis merupakan proses mental yang terorganisasi dengan baik dan berperan dalam proses mengambil keputusan untuk memecahkan masalah dengan menganalisis dan menginterpretasi data dalam kegiatan penelitian ilmiah. Di sisi lain berfikir kritis dapat mengembangkan pola penalaran seseorang dalam

memahami asumsi-asumsi untuk menitik beratkan pada posisi-posisi khusus yang mendasar. Sehingga siswa yang memiliki pemahaman yang baik akan memiliki kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan yang nyata.

Pembelajaran berpikir kritis perlu dikembangkan karena siswa diuntut aktif berpikir untuk memecahkan masalah, mengumpulkan berbagai kemungkinan, merumuskan kesimpulan, merumuskan keputusan untuk menemukan tujuan. Fisher (2007:8) mengungkapkan kemampuan berpikir kritis yang sangat penting khususnya dalam a) mengenal masalah; b) menemukan cara untuk menyelesaikan masalah; c) mengumpulkan dan menyusun informasi yang diperlukan; d) mengenal asumsi-asumsi dan nilai-nilai yang tidak dinyatakan; e) memahami dan menggunakan bahasa yang tepat, jelas, dan khas; f) menganalisis data; g) menilai fakta dan mengevaluasi pertanyaan; h) mengetahui hubungan logis antar masalah; i) menarik kesimpulan dan kesamaan yang diperlukan; j) menguji kesamaan dan kesimpulan yang diambil; k) menyusun kembali pola-pola keyakinan seseorang berdasarkan pengalaman yang lebih luas; l) membuat penilaian yang tepat dan kualitas-kualitas tertentu dalam kehidupan sehari-hari.

Kemampuan berpikir kritis terdiri dari beberapa aspek. Ennis (2011:2) menyebutkan bahwa pemikir kritis idealnya mempunyai 12 kemampuan berpikir kritis yang dikelompokkan kembali menjadi 5 aspek kemampuan berpikir kritis, antara lain sebagai berikut:

- a) *Basic clarification* (memberikan penjelasan dasar), yang meliputi:
 - a. Fokus pada pertanyaan (dapat mengidentifikasi pertanyaan/masalah, dapat mengidentifikasi jawaban yang mungkin),
 - b. Menganalisis pendapat (dapat mengidentifikasi kesimpulan dari masalah itu, dapat mengidentifikasi alasan, dan dapat menangani hal-hal yang tidak relevan dengan masalah itu),
 - c. Berusaha mengklarifikasi suatu penjelasan melalui tanya jawab.
- b) *Analysis* (Menentukan dasar pengambilan keputusan), yang meliputi:
 - a. mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak

- b. mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi *inference* (menarik kesimpulan), yang meliputi:
- c) *Inference* (menarik kesimpulan) yang meliputi:
 - a. mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi
 - b. menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi
 - c. membuat dan menentukan pertimbangan nilai
- d) *Advance clarification* (memberikan penjelasan lanjut), yang meliputi:
 - a. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi tersebut
 - b. Mengidentifikasi asumsi
- e) *Supposition and integration* (memperkirakan dan menggabungkan), yang meliputi:
 - a. Mempertimbangkan asumsi- asumsi yang diragukan tanpa menyertakannya dalam anggapan pemikiran kita.
 - b. Menggabungkan kemampuan dan karakter yang lain dalam penentuan keputusan.

Jadi dapat disimpulkan, bahwa inti dari kemampuan berpikir kritis adalah pengertian, analisis, kaitan, pengevaluasian, penjelasan, dan pengatura diri. Setiap inti tersebut memiliki peranan dan dampak tersendiri bagi siswa. Dampak dari setiap kemampuan tersebut dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 2.2 Indikator kemampuan berpikir kritis

Kemampuan	Dampak dari Kemampuan	Bagian dari Kemampuan
Pengertian (<i>interpretation</i>)	Untuk memahami dan menyatakan maksud, situasi, data, kejadian-kejadian, keputusan, ketentuan, kepercayaan, peraturan, langkah-langkah, dan kriteria.	Anggapan Menjelaskan maksud. Membuat makna. Pengkategorian. Mengklasifikasikan makna.
Analisis (<i>analysis</i>)	Untuk mengenal maksud dan hubungan-hubungan sebenarnya yang dapat disimpulkan diantara pernyataan, konsep, gambaran untuk menyatakan kepercayaan, keputusan, pengalaman, alasan informasi dan pendapat.	Mengaji pendapat Menunjukkan alasan Menunjukkan alasan dan tuntutan. Mengidentifikasi argument.

Kemampuan	Dampak dari Kemampuan	Bagian dari Kemampuan
Kaitan (<i>interference</i>)	Untuk menunjukkan dan memperoleh bagian-bagian yang diperlukan untuk menarik alasan-alasan dari kesimpulan; untuk membuat dugaan dan hipotesis; untuk memikirkan hal-hal yang berkaitan dan untuk mengembangkan dampak dari data, pernyataan, prinsip, bukti, keputusan, kepercayaan, pendapat, konsep, gambaran, pertanyaan atau sejenisnya.	Meragukan bukti Menerka lain Menarik kesimpulan Menyangsikan fakta atau data. Menggunakan alasan induktif dan deduktif
Pengevaluasian (<i>evaluation</i>)	Untuk menilai kepercayaan dari pernyataan atau sejenisnya yang berasal dari tanggapan seseorang, pengalaman, situasi, keputusan, kepercayaan, atau pendapat; dan untuk menilai kemampuan berlogika dari yang sebenarnya atau hubungan yang dapat disimpulkan diantara pernyataan-pernyataan, gambaran, pertanyaan atau sejenisnya.	Menilai kepercayaan tuntutan (tanggapan). Mengevaluasi pernyataan. Menilai kualitas dari alasan yang dibuat menggunakan alasan induktif dan deduktif.
Penjelasan (<i>explanation</i>)	Untuk menilai dan membenarkan alasan dari pembuktian, pengertian, metodologi, kriteria, pertimbangan kontekstual yang mendasarinya.	Menunjukkan hasil Membenarkan langkah-langkah Menunjukkan alasan Menghadirkan argument
Pengaturan diri (<i>self-regulation</i>)	Untuk mengawasi kegiatan kognitif, bagian-bagian dari kegiatan tersebut, dan mengembangkan hasil, biasanya dengan kemampuan pada analisis, serta mengevaluasi keputusan yang disimpulkan dengan beberapa sudut pandang dari pertanyaan, memastikan, mensahkan, membenarkan alasan dari hasil lainnya.	Mengawasi sendiri Membenarkan sendiri Melaksanakan koreksi secara mandiri.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan berpikir kritis sebagai proses maupun kemampuan dalam memahami konsep, menerapkan, mensintesis, memecahkan masalah dan mengevaluasi informasi yang diperoleh untuk tujuan mengetahui kebenaran yang diyakini. Pada penelitian ini indikator yang diukur ada 6 (enam) yaitu *Interpretation* (menafsirkan), *analysis* (menganalisis), *evaluation* (mengevaluasi), *inference* (menyimpulkan), *explanation* (penjelasan) dan *self regulation* (pengaturan diri). Pengambilan indikator telah disesuaikan dengan kemampuan siswa dan alokasi waktu yang dibutuhkan. Serta telah disesuaikan dengan kata kerja operasional bloom C4- C6.

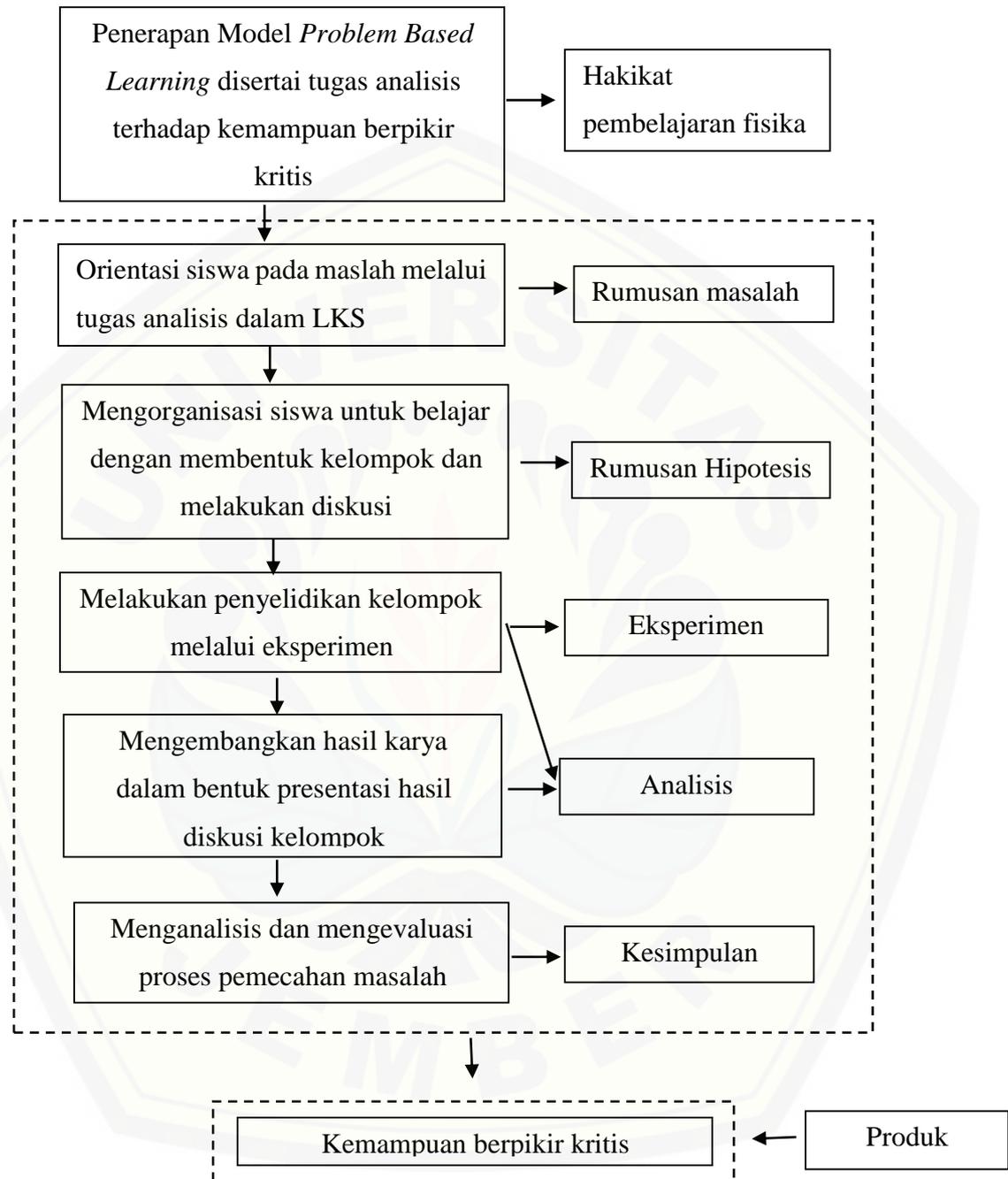
Indikator berpikir kritis dalam kegiatan pembelajarannya pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Menginterpretasi dapat terlihat dalam kegiatan diskusi (fase ke-3) dan presentasi (fase ke-4) siswa mampu mengklasifikasikan benda setelah percobaan misalkan: indikator pembelajaran menganalisis sifat elastis bahan. Siswa mampu mengidentifikasi benda elastis dan tidak elastis. Kategori indikator menginterpretasi lainnya yaitu siswa mampu mengklasifikasikan makna materi yang dipelajari. Misalkan indikator: menganalisis hubungan variable gaya dan pertambahan panjang. Siswa mampu menjelaskan hubungan gaya dan pertambahan panjang. Indikator: menganalisis hubungan tegangan dan regangan. Siswa mampu menjelaskan hubungan tegangan dan regangan.
2. Menganalisis dapat terlihat pada pemberian tugas analisis (fase ke-1) ketika siswa mampu mengidentifikasi masalah yang sedang dipelajari melalui tugas analisis. Misalkan indikator: menganalisis pengaruh konstanta pegas. Siswa mampu mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi konstanta pegas. Selain itu menganalisis dapat terlihat ketika diskusi (fase ke-3) siswa mampu menjelaskan alasan dari jawaban yang mereka buat. Misalkan indikator: menghubungkan susunan pegas dalam kehidupan sehari-hari. Siswa mampu menyimpulkan penggunaan pegas seri dan parallel dalam kehidupan sehari-hari berdasar kegiatan yang telah dipelajari selumnya. Indikator lainnya misalkan: menganalisis konstanta pengganti susunan pegas seri dan parallel. Siswa mampu membuktikan atau menjelaskan bahwa dengan nilai konstanta pegas yang sama,

susunan pegas paralel memiliki nilai konstanta pegas yang lebih besar dari pada nilai konstanta pegas seri.

3. Menginterferensi dapat terlihat pada diskusi (fase ke- 3) dan presentasi (fase ke- 4) ketika siswa mampu siswa mampu menyajikan serta menyimpulkan data hasil percobaan. Misalkan indikator: menentukan karakteristik modulus elastis. Siswa mampu membuat grafik modulus elastis terhadap pertambahan panjang melalui tugas diskusi dalam LKS. Selain itu indikator menginterpretasi dapat terlihat ketika siswa mampu mengaitkan hasil kegiatan praktikum dalam mengatasi permasalahan di kehidupan sehari hari. Misalkan indikator: menganalisis konstanta pegas: siswa mampu menjelaskan cara merawat pegas sepeda motor agar tidak mudah rusak.
4. Mengevaluasi dapat terlihat ketika diskusi (fase ke-3) dan presentasi (fase ke- 4) siswa mampu menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam melakukan perhitungan. Misalkan indikator: menganalisis besar energy potensial pegas: siswa mampu merumuskan secara tepat persamaan energy potensial pegas dan menghitung besar energy potensial pegas berdasarkan data praktikum.

2.8 Kerangka Konseptual

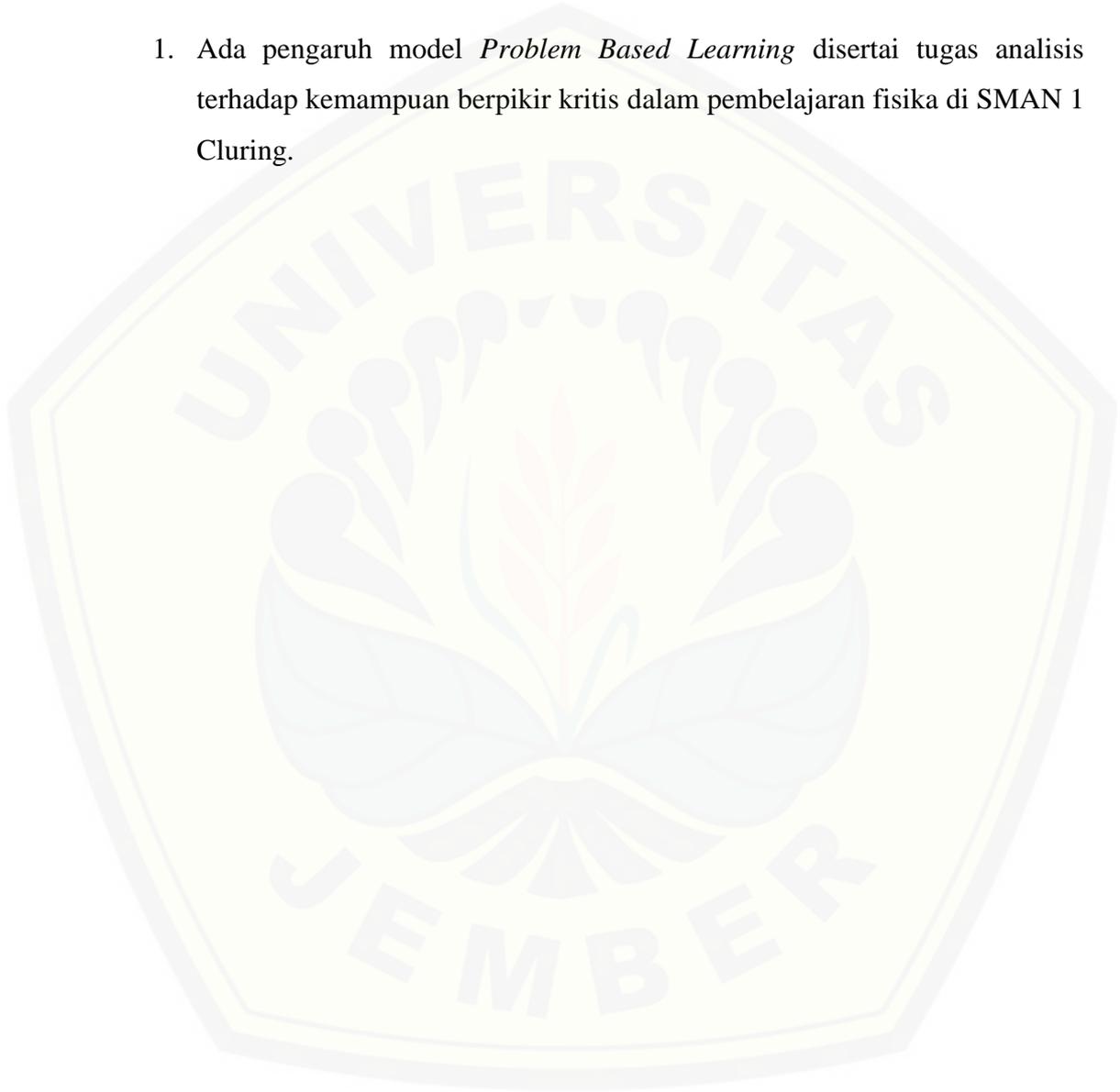


Gambar 2.1 Kerangka Konseptual Penelitian

2.9 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian berfungsi sebagai jawaban sementara terhadap masalah yang akan diteliti kebenarannya. Berdasarkan rumusan masalah dan tinjauan pustaka maka hipotesis penelitian ini adalah:

1. Ada pengaruh model *Problem Based Learning* disertai tugas analisis terhadap kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika di SMAN 1 Cluring.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian quasi eksperimen yang dilakukan dengan cara memberikan perlakuan untuk mengkaji pengaruh model *problem based learning* (PBL) disertai tugas analisis pada kelas eksperimen. Pengaruh yang diharapkan dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Kelas kontrol pada penelitian ini menggunakan model pembelajaran konvensional yang berperan sebagai pembanding.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penentuan daerah penelitian ini adalah menggunakan metode *purposive sampling area* di salah satu SMA di Kabupaten banyuwangi. Pemilihan sekolah dilakukan dengan pertimbangan kesediaan dari sekolah untuk dijadikan tempat pelaksanaan penelitian.

- a. Sekolah tersebut belum pernah dilakukan penelitian dengan menerapkan model *problem based learning* (PBL) dengan tugas analisis berbasis lingkungan sekolah terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis.

Waktu penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2016/2017.

3.3 Penentuan Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di salah satu SMA di Kabupaten Banyuwangi. Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berawal dari kondisi yang sama atau homogen, untuk menentukan statistik uji t yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas yang diambil secara *cluster random sampling* (acak) dengan menggunakan dua kelas dari seluruh kelas XI di salah satu SMA di Kabupaten Banyuwangi. Sebelum pengambilan sampel dilakukan uji homogenitas

terhadap peserta didik pada kelas XI MIA dengan menggunakan uji statistic (*analisis of variance*) dengan SPSS, dengan intrepetasi hasil uji sig 0.05. Dokumentasi yang digunakan sebagai data uji homogenitas adalah nilai ulangan harian sub pokok bahasan sebelumnya. Berdasarkan hasil uji homogenitas, bila populasi dinyatakan homogen maka pengambilan sampel menggunakan metode *cluster random sampling*. Apabila populasi tidak homogen maka akan menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu mencari kelas yang mempunyai beda nila rata-rata ujian yang paling kecil, kemudian dilakukan pengundian untuk menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen.

3.4 Devinisi Operasional Variabel

Variabel adalah objek penelitian, atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian.

3.4.1 Variabel Penelitian

Terdapat dua macam variable dalam penelitian ini, yaitu variaabel bebas dan variable terikat. Variable bebas dalam penelitian ini adalah model *problem based learning* (PBL) disertai tugas analisis berbasis lingkungan sekolah. Sedangkan variable terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI di kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

3.4.2 Devinisi operasional variable penelitian.

Devinisi operasional variable diperlukan untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam mengartikan beberapa variable dalam penelitian ini. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Model pembelajaran *problem based learning* (PBL) disertai tugas analisis.

Model pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang dalam pelaksanaannya terdiri atas fase difinisi masalah, desain solusi, formulasi hasil, dan komunikasi hasil. Secara utuh model pembelajaran berbasis masalah bercirikan penggunaan masalah dunia nyata dimana model ini dapat digunakan untuk melatih meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan

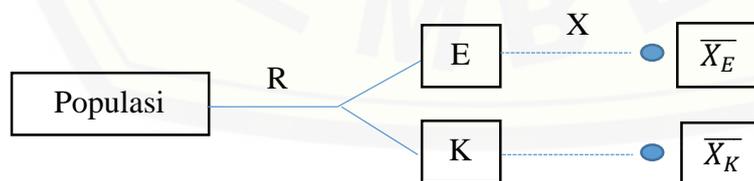
kemampuan memecahkan masalah serta untuk mendapatkan pengetahuan tentang konsep-konsep penting. Tugas analisis dalam pembelajaran fisika merupakan suatu cara yang dilakukan guru dalam menyajikan materi pelajaran dengan memberi tugas kepada siswa dengan mengaitkan dan mengaplikasikan konsep fisika yang diperoleh siswa ke dalam kehidupan sehari-hari sehingga menambah pemahaman siswa akan materi yang sedang dipelajari. Melalui tugas analisis ini siswa diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

2. Berpikir Kritis

Berpikir kritis adalah kemampuan mengidentifikasi dan menjelaskan konsep-konsep yang mendasari secara sistematis, akurat, dan mendalam. Indikator ketrampilan berpikir kritis yang diukur dalam penelitian ini adalah *interpretation* (menafsirkan), *analysis* (menganalisis), *evaluation* (mengevaluasi), *Inference* (menyimpulkan), *explanation* (penjelasan) dan *regulation* (pengaturan diri). Pemilihan keenam indikator berpikir kritis disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran dalam *problem based learning* (PBL) dan berdasarkan acuan penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya. Kemampuan berpikir kritis ini diperoleh melalui hasil post tes setelah pembelajaran selesai.

3.5 Desain Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dikemukakan, maka peneliti menggunakan jenis penelitian kuasi eksperimen dengan desain *post-test only control group*. Pola design tersebut dapat digambarkan seperti pola pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Desain penelitian ini adalah *post test control group*

Keterangan: R = Random

E= Kelompok eksperimen

K= Kelas control

X = Proses pembelajaran dengan *problem based learning* (PBL)

X_E = Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen

X_K = Rata-rata hasil belajar kelas kontrol

3.6 Prosedure Penelitian

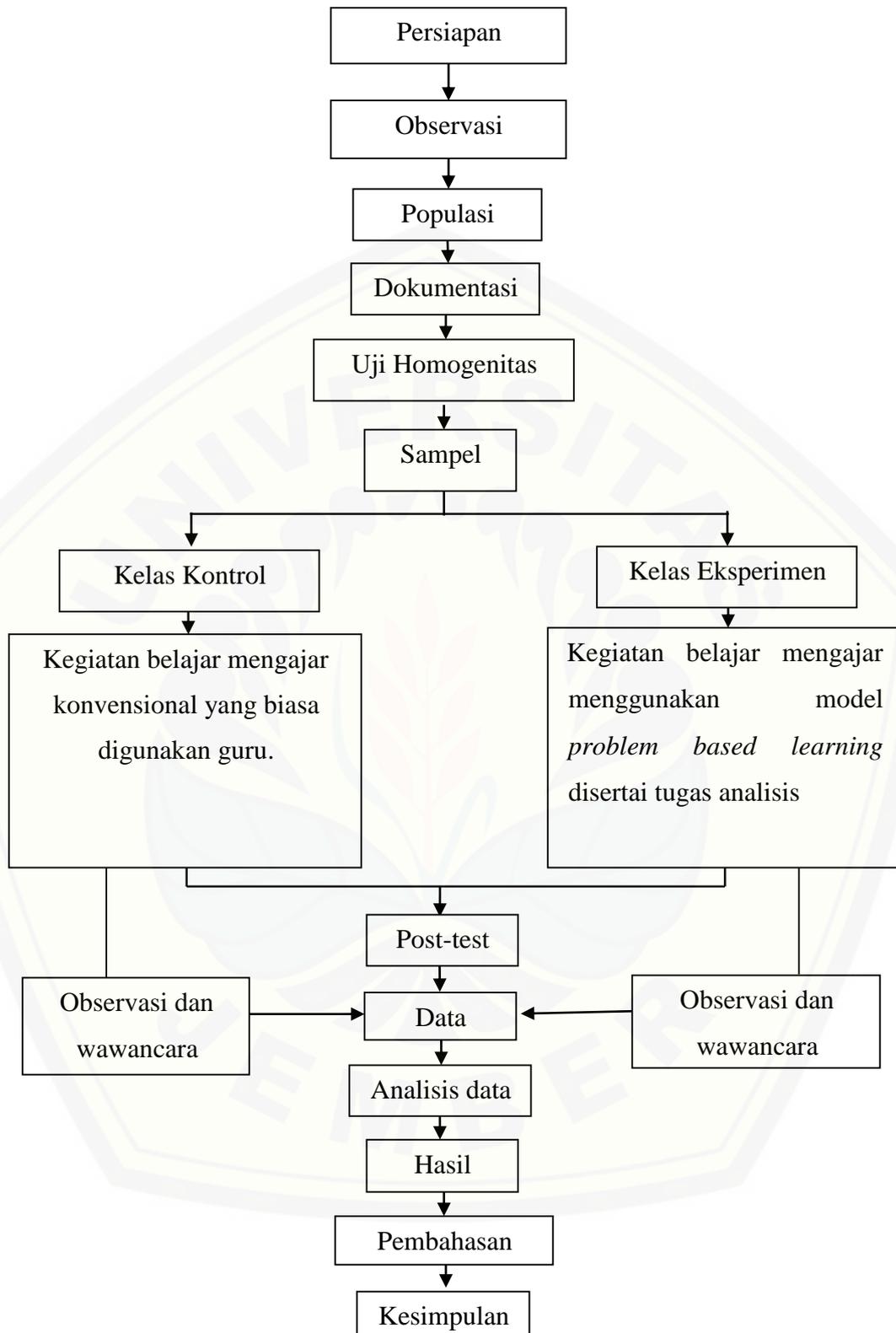
Secara rinci, langkah-langkah penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. melakukan persiapan penelitian, meliputi perisapan surat pengantar observasi dan penelitian dari pihak FKIP Universitas Jember;
2. melakukan observasi ke sekolah;
3. menentukan populasi dengan metode Cluster Random Sampling apabila populasi homogen dan apabila tidak homogen maka menggunakan metode *purposive sampling area*;
4. merencanakan perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian;
5. mengadakan dokumentasi berdasarkan nilai ulangan harian pada materi sebelumnya;
6. melakukan uji homogenitas;
7. melakukan uji homogenitas untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa kelas X dengan menggunakan tes statistik anova didasarkan pada nilai ulangan fisika bab sebelumnya.
8. menentukan sampel penelitian, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol;
9. melaksanakan kegiatan belajar mengajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol;
10. melaksanakan proses kegiatan belajar mengajar sebanyak 3 kali tatap muka pada kelas eksperimen menggunakan model *problem based learning* (PBL) disertai tugas analisis dan pada kelas kontrol menggunakan model konvensional yang digunakan oleh guru
11. memberikan tugas analisis pada kelas eksperimen pada kegiatan belajar mengajar untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis.
12. memberikan post-test pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah melakukan KMB untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis;

13. melaksanakan wawancara dengan guru dan siswa pada kelas eksperimen sebagai data pendukung penelitian;
14. menganalisis data yang diperoleh dari penelitian;
15. membahas hasil dari menganalisis data penelitian;
16. menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

Berdasarkan langkah-langkah tersebut, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada bagan alur penelitian pada gambar 3.2 berikut ini:





Gambar 3.2 Alur Rancangan Penelitian

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bahan-bahan yang relevan, akurat dan sesuai dengan tujuan penelitian. Data yang yang diperoleh berupa kemampuan berpikir kritis yang masing-masing terdiri dari, indikator, kriteria, instrument, prosedur, dan jenis data.

3.7.1 Teknik pengumpulan data kemampuan berpikir kritis

Teknik pengumpulan data kemampuan berpikir kritis merupakan suatu cara yang digunakan untuk mengetahui indikator, kriteria, instrument, prosedur, dan jenis data apa yang digunakan di dalam penelitian. Adapun penjelasan detailnya sebagai berikut.

a. Indikator keterampilan berpikir kritis pada penelitian ini adalah:

1. *Interpretation* (menafsirkan), terdiri dari 3 soal
2. *Analysis* (menganalisis), terdiri dari 3 soal
3. *Evaluation* (mengevaluasi), terdiri dari 3 soal
4. *Inference* (menyimpulkan), terdiri dari 3 soal
5. *Explanation* (penjelasan), terdiri dari 3 soal
6. *Regulation* (pengaturan diri), terdiri dari 3 soal

b. Instrument

Instrument pengumpulan data kemampuan berpikir kritis ini berupa tes tulis (uraian) yang terdiri dari 14 soal berfikir kritis dalam post test. Keterampilan berpikir kritis merupakan bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi, sehingga keterampilan berpikir kritis meliputi C4, C5, dan C6.

c. Kriteria penilaian berupa tes

Tes yang digunakan berupa post test dan tugas analisis. Siswa dianggap mampu berpikir kritis apabila mampu menguraikan masalah yang diberikan sesuai indikator kemampuan berpikir kritis.

d. Prosedur

Pengumpulan data kemampuan berpikir kritis dilakukan dengan tahapan:

1. Memberikan tugas analisis disertai LKS yang dapat melatih kemampuan berpikir kritis di setiap pembelajaran dan post test di akhir pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2. Siswa mengumpulkan hasil pekerjaannya.
 3. Peneliti memberi nilai sesuai skor yang ditentukan pada setiap soal.
- e. Jenis data

Jenis data yang digunakan dalam kemampuan berpikir kritis adalah data interval berupa skor dari akumulasi hasil tugas analisis di setiap pembelajaran dan post test diakhir pembelajaran.

3.8 Teknik pengumpulan data pendukung

Teknik pengumpulan data pendukung sebagai tambahan perolehan data yang digunakan di dalam penelitian. Teknik pengumpulan data pendukung selama observasi dan juga selama proses penelitian terdiri dari tes, observasi, wawancara dan dokumentasi.

a. Tes

Tes hasil belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes buatan guru yang disusun oleh peneliti dan disesuaikan dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang sebelumnya dikonsultasikan dengan guru bidang studi fisika. Tes ini berupa soal post test.

b. Wawancara

Jenis wawancara yang digunakan berupa wawancara bebas. Wawancara ini pada siswa kelas eksperimen dan guru bidang studi fisika. Wawancara dilakukan sebelum penelitian dimulai untuk mengetahui penerapan model konvensional yang diterapkan oleh guru. Sedangkan wawancara setelah penelitian dengan tujuan mengetahui tanggapan penerapan model pembelajaran konvensional dengan pembelajaran *problem based learning*.

c. Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk memperoleh nilai hasil belajar fisika siswa pada pokok bahasan sebelumnya yang bertujuan untuk menguji Normalized Gain. Data-data tersebut berupa gambaran-gambaran umum daerah penelitian seperti jumlah siswa, nama-nama siswa.

d. Angket

Peneliti memberikan angket kepada siswa. Siswa diminta untuk mengisinya sesuai dengan pendapatnya sendiri mengenai data respon siswa terhadap pembelajaran fisika di sekolah. Angket tersebut diberikan ketika observasi di sekolah. Tujuan pengambilan data angket adalah untuk mengetahui respon siswa mengenai pembelajaran fisika di sekolah sebagai data awal sebelum melakukan penelitian.

3.9 Metode Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian dengan judul Pengaruh Model *problem based learning* (PBL) disertai Tugas analisis Berbasis Lingkungan Sekolah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Fisika di SMAN 1 Cluring 2016/2017 sebagai berikut:

3.9.1 Kemampuan Berpikir Kritis

- a. Analisis data untuk mengkaji pengaruh model *problem based learning* (PBL) disertai Tugas analisis Berbasis Lingkungan Sekolah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Fisika SMA terhadap kemampuan berpikir kritis (mengintepretasi, menganalisis, menyimpulkan, mengevaluasi, menjelaskan dan regulasi) menggunakan t-test atau uji beda dengan program SPSS 20. Menurut Hasan (2009:145-146) rumusan hipotesis statistik dan kriteria pengujian untuk uji beda dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Hipotesis Penelitian

Ada pengaruh penggunaan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) disertai tugas analisis berbasis lingkungan sekolah terhadap kemampuan berpikir kritis.

Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik yang digunakan untuk uji beda rata-rata antara kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah sebagai berikut.

- a) $H_0 : \overline{XKBK}_E = \overline{XKBK}_K$ (tidak ada perbedaan nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol)
- b) $H_0 : \overline{XKBK}_E > \overline{XKBK}_K$ (nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol)

b. Jenis data

jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data interval.

c. Kriteria Pengujian

Jika p (signifikansi) $> 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.

Jika p (signifikansi) $\leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif diterima.

d. Analisis Statistik

Hiptesis penilaian keterampilan berpikir kritis siswa diuji dengan menggunakan uji *independent sample t-test* program SPSS melalui pengujian hipotesis *one-tailed* atau uji pihak kanan pada taraf ignifikan 5 %.

3.9.2 Mendeskripsikan Kemampuan berpikir kritis

Untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa selama proses belajar mengajar dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah, digunakan presentase keterampilan proses sains siswa (P_k) dengan rumus:

$$P_k = \frac{P}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P_k = presentase kemampuan berpikir kritis

P = jumlah skor tiap indikator kemampuan berpikir kritis

N = jumlah skor maksimum tiap indikator kemampuan berpikir kritis

Dengan kriteria keterampilan proses sains seperti ada tabel berikut ini:

Tabel 3.1 Kriteria kemampuan berpikir kritis

Presentase keterampilan proses sains	Kriteria
$76\% \leq \text{skor} \leq 100\%$	Baik sekali
$56\% \leq \text{skor} \leq 75\%$	Baik
$40\% \leq \text{skor} \leq 55\%$	Cukup
$\text{Skor} \leq 40\%$	Kurang

(Widayanto, 2009)

BAB. 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh dari penelitian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Model pembelajaran *model problem based learning* (PBL) disertai tugas analisis berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa kelas XI MIPA pada pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Cluring.
- b. Kemampuan berpikir kritis siswa selama pembelajaran menggunakan model *problem based learning* (PBL) disertai tugas analisis terhadap kemampuan berpikir kritis termasuk dalam kategori yang baik yaitu sebesar 75 %.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka saran yang dapat diberikan antara lain;

- a. Bagi guru, hendaknya dapat menggunakan model *problem based learning* (PBL) disertai tugas analisis terhadap kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika, dikarenakan model *model problem learning* (PBL) disertai tugas analisis dapat memenuhi keinginan siswa ikut serta dalam proses pembelajaran secara aktif. Dalam pelaksanaannya diharapkan disesuaikan dengan materi dan keefisienan dalam mengatur waktu agar proses pembelajaran berjalan secara efektif dan aktivitas belajar siswa benar-benar tercapai dan tidak mengalami penurunan di setiap pertemuan pembelajaran.
- b. Bagi peneliti lain, penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan modifikasi dan pokok bahasan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Arthur, L.chosta, & Kallick, Bena “*Belajar dan Memimpin dengan ‘Kebiasaan Pikiran’ 16 Karakteristik untuk penting untuk sukses.*2012. Jakarta: PT Indeks.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian suatu pendekatan praktik.* Jakarta: Rineka Cipta.
- Aswan, Z, & Saifu, B. 2006. *Strategi Belajar Mengajar.* Jakarta:Rineka Cipta
- Bektiarso, S. 2000. *Pentingnya Konsepsi Awal dalam Pembelajaran Fisika. Jurnal Saintifika.* 1(1):11-20.
- BSNP.2006. *Standart Isi: Standart Kompetensi Dasar SMA/MA.* Jakarta: BSNP
- Dahar. R.W. 1991. *Teori-teori Belajar.* Jakarta: Erlangga
- Dimiyati, Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran.* Jakarta: Rineka Cipta.
- Dimiyati, Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran.* Jakarta: Rineka Cipta.
- Depdiknas. 2007. *Kurikulu Tingkat Ssatuan Pendidikan.* Jakarta: Depdiknas
- Filsaime, Dennis K. 2008. *Menguk Rahasia Berfikir Kritis dan Kreatif.* Jakarta: Prestasi Pustakaraya
- Fisher, A. 2009. *Berpikir Kritis.* Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Fisher, A. 2007. *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar.* Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Hamalik, Prof. Dr. Oemar. 2011. *Perencanaan pengajaran berdasarkan pendekaatan system.* Jakarta: PT Bumi aksara
- Herdianto, dkk. 2014. Identifikasi Profil Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Fluida Statis Dengan Modifikasi *High-a Binaural Beats* dan *Guide Problem Solving.* *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF) (ISSN. 2302-4496) Vol.03 No.02 Tahun 2014, 154-160*
- Hobri. 2010. *Model-Model Pembelajaran Inovatif. Jember : Center for Society Studies (CSS) Jember*
- Husnidar, Ikhsan M., Rizal, S. Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Disposisi Matematis

- Siswa. *Jurnal Didatik Matematika (ISSN.2355-4186)* Vol.01 No.01 Tahun 2014
- Jauhar, M. 2011. *Implementasi Paikem Dari Behavioristik Sampai Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustakarya.
- Joyce dan Weill. 2012. *Model's of Teaching (Edisi ke Delapan)*. Yogyakarta: Pustaka pelajar.
- Kamdi, dkk. 2007. *Model-model Pembelajaran inovatif*. Malang: UM Press.
- Karim, Normaya. 2015. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model JUCAIMA di Sekolah Menengah Pertama. *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 03 No. 01 Tahun 2015/
- Kementrian pendidikan dan kebudayaan. 2013a. *Implementasi Kurikulum 2013/ SMP/MTS: Ilmu pengetahuan Alam*. Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya MANusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu pendidikan Dirjen Dikdas Kemdikbud RI.
- Nurhadi, Y. B., dan senduk. 2003. *Pembelajaran kontestual (Contekstual Teaching and Learning/CTL) dan penerapan dalam KBK*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Nurlaila, N., Suparmi, Sunarno, W. *Pembelajaran Fisika Dengan PBL Menggunakan Problem Posing Ditinjau Dari Kreatifitas dan Ketrampilan Berpikir Kritis Siswa*
- Mudyaharjo, Redja. 2006. *Pegantar Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo. Persada
- Mulyono.2012. *Strategi Pembelajaran Menuju Efektifitas Pembelajaran di Abad Global*. Malang: UN-Maliki Press.l
- Nasution, Prof. Dr. MA. 1999. *Sosiologi Pendidikan*. Jakarta: Bumi aksara.
- Purwanto, Drs. M. Ngalim, MP. 1995. *Ilmu Pendidikan Teoritis*. Penerbit PT Remaja. Rosdakarya: Bandung.
- Rahyubi, Dr. heri, M.Pd. 2012. *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motoric Deskripsi Dan Tinjauan Kritis*. Bandung: Nusa Media
- Roestiyah, 1991. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta

- Ruseffendi, E, T. 2006. *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Rusman. 2012. *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada
- Rusman. 2013. *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalitas guru*. Jakarta: Raja grafindo persada.
- Saroja, Ganijanti Aby.2002. *Seri Fisika dasar Mekanika*. Jakarta: Selemba Teknika.
- Sumaji. 1998. *Pendidikan Sains yang Humanistik*. Yogyakarta: Kasinus.
- Sumantri, M dan Permana, J. 1998. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: DEPDIKBUD.
- Susanti, T. S., Prayitno, B. A., Sudarisman, S. 2015. Pengaruh Model Problem Based Learning Disertai Media Key Relation Chart Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kerjasama Siswa Dalam Kelompok Pada Kelas VIII SMP Negeri 14 Surakarta Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol.07. No.01 Tahun 2015, 1-5
- Susilo, A. B. 2012. Pengembangan Model Pembelajaran IPA Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Primary Educational*. (ISSN. 2252-6404) Vol.01 No.01 Tahun 2012.
- Tim pengembang ilmu pendidikan FIP-UPI.2007. *ILMU dan Aplikasi pendidikan*. Bandung: PT IMTIMA
- Trianto.2008. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: prestasi publisher.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model-Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. KTSP. Jakarta: Kencana Prenada media Group.
- Trianto. 2014. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Wisudawati, dkk. 2014. Penerapan Pembelajaran Fisika Berdasarkan Strategi Brain Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Elastisitas Kelas XI di SMA Negeri 1 Wonoayu Sidoarjo. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)* (ISSN. 2302-4496) Vol.03 No.02 Tahun 2014, 1-5

Wulandari, Rr. L., Astutik, S., Nuriman. 2013. Penerapan Model Problem Posing dengan Tugas Terstruktur dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)* (ISSN.2302-4496) Vol.03 No. 02 Tahun 2014, 1-5

Nafiah, Y. N. 2013. Penerapan Model Problem Posing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)* (ISSN.2302-4486) Vol.03 No. 02 Tahun 2014, 1-5

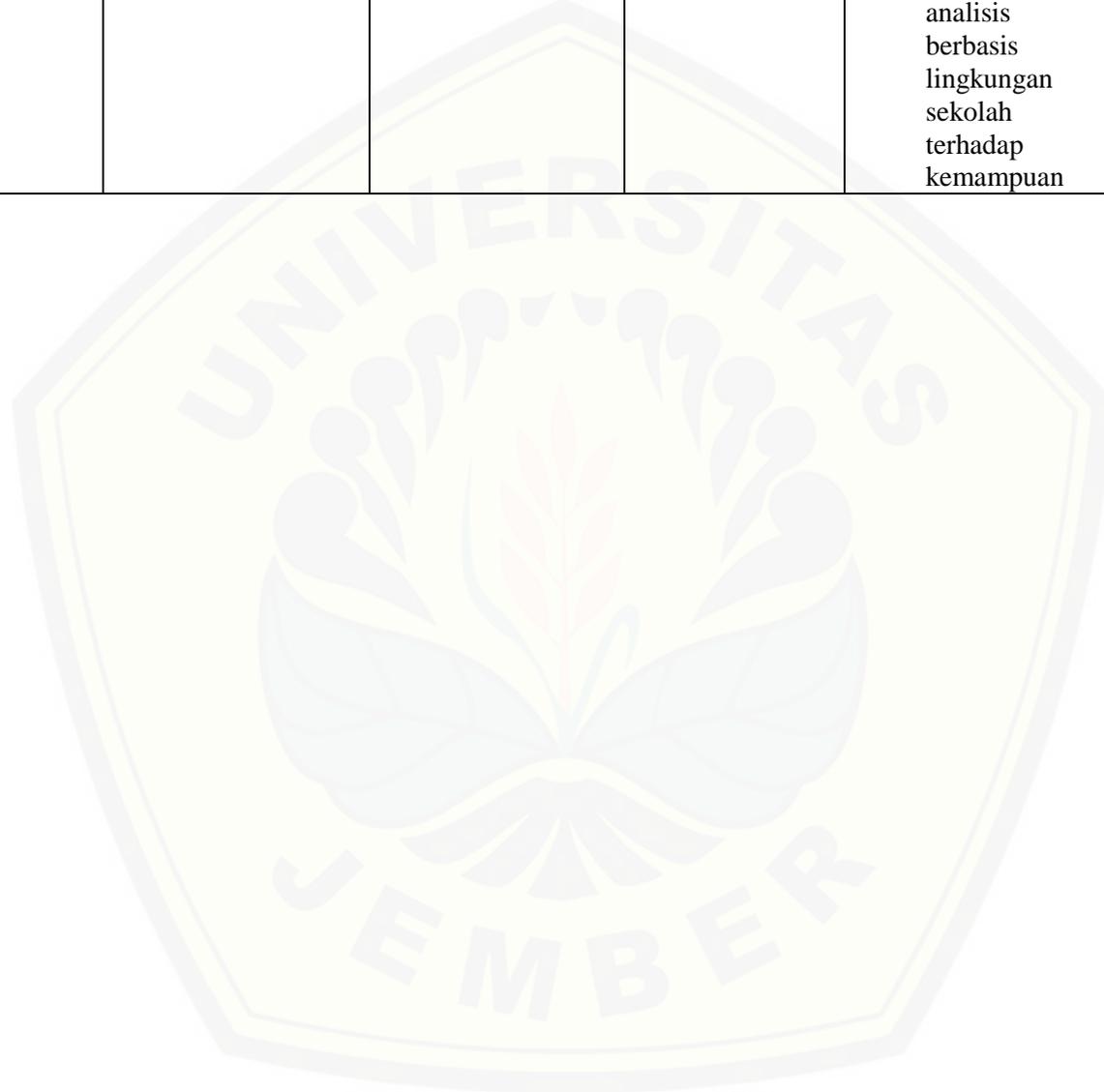


Lampiran A. Matrik Penelitian

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber data	Metode Penelitian	Hipotesis
Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> Disertai Tugas Analisis Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Fisika di SMAN 1 Cluring	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimanakah kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan model <i>Problem Based Learning</i> disertai Tugas Analisis Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa? 2. Apakah model <i>problem based learning</i> disertai tugas analisis berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran fisika di SMAN 1 Cluring? 	<p>Variabel bebas : model <i>problem based learning</i> disertai tugas analisis berbasis lingkungan sekolah</p> <p>Variabel terikat: Kerampilan Berpikir Kritis:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Mengintepretasi b) Menganalisis c) Menyimpulkan d) Mengevaluasi e) Menyimpulkan f) Penjelasan g) Pengaturan diri 	<p>Kerampilan Berpikir Kritis:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Mengintepretasi b) Menganalisis c) Menyimpulkan d) Mengevaluasi e) Menyimpulkan f) Penjelasan g) Pengaturan diri 	<ol style="list-style-type: none"> 1. responden: Siswa SMA 2. Informan: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa ▪ Guru Mata Pelajaran Fisika ▪ Kepala Sekolah 3. Bahan Rujukan: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Buku ▪ Pustaka ▪ Jurnal 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Purposive Sampling area</i> 2. Jenis Penelitian: Kuasi Eksperimen 3. Desain Penelitian: <i>Post test only control group</i> 4. Metode Pengumpulan Data: <ul style="list-style-type: none"> – Wawancara – Angket – Dokumentasi – Observasi 5. Analisis Data: <ol style="list-style-type: none"> a) Uji homogenitas menggunakan SPSS 20 b) Analisis data untuk menentukan pengaruh model <i>probling based learning</i> disertai tugas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ada pengaruh penggunaan model pembelajaran <i>problem based learning</i> disertai tugas analisis terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran fisika di SMAN 1 Cluring.

					analisis berbasis lingkungan sekolah terhadap kemampuan	
--	--	--	--	--	--	--



Lampiran B1. Validasi Silabus

LEMBAR VALIDASI SILABUS

Mata Pelajaran : Fisika
 Materi : Listrik
 Kelas/Semester : XI/Ganjil
 Penulis : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.

Petunjuk!
 Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan : 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
2	Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓	
	b. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
3	Isi					
	a. Mengkaji keterkaitan antar Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi dasar (KD) dalam mata pelajaran				✓	
	b. Kejelasan penjabaran indikator pembelajaran				✓	
	c. Kejelasan kegiatan pembelajaran				✓	
	d. Kelengkapan penilaian instrument				✓	
	e. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	
4	Prinsip pengembangan					
	a. Kesesuaian dengan prinsip ilmiah				✓	
	b. Kesesuaian dengan prinsip relevan				✓	
	c. Kesesuaian dengan prinsip sistematis				✓	
	d. Kesesuaian dengan prinsip konsisten				✓	
	e. Kesesuaian dengan prinsip memadai				✓	
	f. Kesesuaian dengan prinsip aktual dan kontekstual				✓	
	g. Kesesuaian dengan prinsip fleksibel				✓	
h. Kesesuaian dengan prinsip menyeluruh				✓		

Keterangan :

- Ilmiah, bahwa kesesuaian materi dan kegiatan pembelajaran harus benar dan dipertanggung jawabkan secara keilmuan.
- Relevan, artinya cakupan, kedalaman, tingkat kesukaran dan urutan penyajian materi dalam silabus sesuai dengan tingkat perkembangan fisik, intelektual, sosial, emosional, dan spiritual peserta didik.
- Sistematis, bahwa komponen-komponen silabus saling berhubungan secara fungsional dalam mencapai kompetensi.
- Konsisten, artinya adanya hubungan yang konsisten antara kompetensi dasar, indikator, materi pelajaran, pengalaman belajar, sumber belajar, dan sistem penilaian.
- Memadai, artinya cakupan indikator, materi pelajaran, pengalaman belajar, sumber belajar, dan sistem penilaian cukup menunjang pencapaian kompetensi dasar.
- Aktual dan kontekstual, bahwa cakupan silabus memperhatikan perkembangan ilmu pengetahuan dalam kehidupan nyata dan peristiwa yang terjadi.
- Fleksibel, bahwa keseluruhan komponen silabus dapat mengakomodasi keragaman peserta didik, pendidik, serta dinamika yang terjadi di sekolah.
- Menyeluruh, artinya komponen silabus mencakup keseluruhan ranah kompetensi (kognitif, afektif, psikomotor).

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)
 Silabus ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- 2** Dapat digunakan dengan revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Silabus.

Saran:

Jember, 2016
 Validator

 Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
 NIP. 19650713 199003 1 002

Lampiran B2. Validasi RPP

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) 01**

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Elastisitas
 Kelas/Semester : XI/Ganjil
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.

Petunjuk!
 Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!
 Keterangan : 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
2	Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓	
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
3	Isi					
	a. Sistematis penyusunan RPP			✓		
	b. Kesesuaian urutan kegiatan dengan model pembelajaran				✓	
	c. Kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	d. Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran awal, inti, penutup)			✓		
	e. Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci, pedoman penskoran)				✓	
f. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓		

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)
 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Saran:

Pakem lagi lebih lengkap

Jember,2016
 Validator

[Signature]
 Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
 NIP. 19650713 199003 1 002

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) 03**

Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Elastisitas
Kelas/Semester : XI/Ganjil
Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.

Petunjuk!
Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan : 1 : berarti "tidak valid"
2 : berarti "kurang valid"
3 : berarti "cukup valid"
4 : berarti "valid"
5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Format					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	✓
	b. Pengaturan ruang-tata letak				✓	✓
	c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	✓
2.	Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓	✓
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	✓
	c. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	✓
3.	Isi					
	a. Sistematika penyusunan RPP				✓	✓
	b. Kesesuaian urutan kegiatan dengan model pembelajaran				✓	✓
	c. Kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	✓
	d. Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran awal, inti, penutup)				✓	✓
	e. Ketersediaan instrumen evaluasi (soal, kunci, pedoman penskoran)					✓
f. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					✓	

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Saran:

Pakem lagi lebih digunakan.

Jember,2016
Validator

[Signature]
Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
NIP. 19650713 199003 1 002

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) 02**

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Elastisitas
 Kelas/Semester : XI/Ganjil
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Petunjuk!
 Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan : 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Format					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
2.	Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓	
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
3.	Isi					
	a. Sistematika penyusunan RPP				✓	
	b. Kesesuaian urutan kegiatan dengan model pembelajaran				✓	
	c. Kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	d. Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran awal, inti, penutup)				✓	
	e. Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci, pedoman penskoran)				✓	
	f. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Saran:

Paham lagi lebih lanjut

Jember,2016
 Validator

I Ketut Mahardika
 Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
 NIP. 19650713 199003 1 002

Lampiran B3. Validasi LKS

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA SISWA (LKS) 01**

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Elastisitas
 Kelas/Semester : XI-Ganjil
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.

Petunjuk!
 Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!
 Keterangan : 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Format					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas					✓
	b. Sistem penomoran urutan kegiatan cukup jelas					✓
	c. Pengaturan ruang tata letak					✓
	d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai					✓
	e. Kesesuaian ukuran LKS dengan buku siswa					✓
2.	Ilustrasi					
	a. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan					✓
	b. Memberi dorongan secara visual					✓
	c. Memiliki tampilan yang jelas					✓
	d. Mudah dipahami					✓
3.	Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD					✓
	b. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognisi siswa					✓
	c. Bahasa yang digunakan komunikatif					✓
	d. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti					✓
	e. Kejelasan petunjuk atau arahan					✓
4.	Isi					
	a. LKS disajikan secara sistematis					✓
	b. Merupakan materi tugas yang esensial					✓
	c. Kesesuaian dengan model pembelajaran					✓
	d. Setiap kegiatan disajikan mempunyai tujuan yang jelas					✓
	e. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					✓
	f. Penyajian LKS dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi					✓

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)
 Lembar Kerja Siswa ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- Dapat digunakan dengan revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk memuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Lembar Kerja Siswa.

Saran:

Siswa butuh petunjuk lebih lanjut

Jember,2016
 Validator

[Signature]
 Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
 NIP. 19650713 199003 1 002

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA SISWA (LKS) 02**

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Elastisitas
 Kelas/Semester : XI/Ganjil
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.

Petunjuk!
 Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!
 Keterangan : 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Format					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas					✓
	b. Sistem penomoran urutan kegiatan cukup jelas					✓
	c. Penggunaan ruang/ata letak					✓
	d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai					✓
	e. Kesesuaian ukuran LKS dengan buku siswa					✓
2.	Isi/uraian					
	a. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan					✓
	b. Memberi dorongan secara visual					✓
	c. Memiliki tampilan yang jelas					✓
	d. Mudah dipahami					✓
3.	Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD					✓
	b. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa					✓
	c. Bahasa yang digunakan komunikatif					✓
	d. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti					✓
	e. Kejelasan petunjuk atau arahan					✓
4.	Isi					
	a. LKS disajikan secara sistematis					✓
	b. Mempunyai materi tugas yang esensial					✓
	c. Kesesuaian dengan model pembelajaran					✓
	d. Setiap kegiatan disajikan mempunyai tujuan yang jelas					✓
	e. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					✓
	f. Penyajian LKS dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi					✓

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)
 Lembar Kerja Siswa ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Lembar Kerja Siswa.

Saran:

Sesuaikan kembali tabel dan gambar lagi

Jember,2016
 Validator

[Signature]
 Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
 NIP. 19650713 199003 1 002

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA SISWA (LKS) 03**

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Elastisitas
 Kelas/Semester : XI/Ganjil
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.

Petunjuk!
 Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!
 Keterangan : 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No.	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Format					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas					✓
	b. Sistem penomoran urutan kegiatan cukup jelas					✓
	c. Pengaturan ruang/tata letak					✓
	d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai					✓
	e. Kesesuaian ukuran LKS dengan buku siswa					✓
2.	Ilustrasi					
	a. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan					✓
	b. Memberi dorongan secara visual					✓
	c. Memiliki tampilan yang jelas					✓
	d. Mudah dipahami		✓			
3.	Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD					✓
	b. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa					✓
	c. Bahasa yang digunakan komunikatif					✓
	d. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti					✓
	e. Kejelasan petunjuk atau arahan					✓
4.	Isi					
	a. LKS diajarkan secara sistematis					✓
	b. Merupakan materi tugas yang esensial					✓
	c. Kesesuaian dengan model pembelajaran					✓
	d. Setiap kegiatan diajarkan mempunyai tujuan yang jelas					✓
	e. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					✓
	f. Penyajian LKS dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi					✓

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)
 Lembar Kerja Siswa ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- Dapat digunakan dengan revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk memuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau memuliskan langsung pada naskah Lembar Kegiatan Siswa.

Saran:

Sudah bagus, namun di pelat kembali

Jember,2016
 Validator


 Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
 NIP. 19650713.199003.1.002

Lampiran B4. Validasi Post test

LEMBAR VALIDASI
SOAL POST-TEST ELASTISITAS

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Elastisitas
 Kelas/Semester : XI/Ganjil
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.

Petunjuk!
 Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan : 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No. Butir Soal	Komponen Validasi									
	Validasi Kesesuaian Isi					Validasi Kebahasaan				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1			✓						✓	
2			✓						✓	
3				✓					✓	
4				✓				✓		
5				✓				✓		
6			✓						✓	
7				✓					✓	
8				✓					✓	
9			✓						✓	
10				✓					✓	

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)
 Soal *post-test* kinematika gerak lurus ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Soal *Post-Test* Siswa.

Saran:

Selalu digunakan setelah direvisi

Jember, 2016
 Validator



Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
 NIP. 19650713 199003 1 002

Lampiran C. Uji Homogenitas

Data yang digunakan adalah nilai ulangan tengah semester genap siswa kelas X-MIPA 1, MIPA 2, MIPA 3, MIPA 4, dan MIPA 5 SMAN 1 Cluring.

NO. URUT	NILAI SISWA				
	MIPA 1	MIPA 2	MIPA 3	MIPA 4	MIPA 5
1	77	77	80	76	76
2	85	76	78	78	77
3	77	76	76	75	76
4	78	76	76	77	79
5	79	78	76	80	77
6	78	76	87	85	76
7	76	89	77	79	76
8	80	76	78	78	76
9	78	76	88	86	88
10	78	79	76	77	75
11	79	76	77	77	77
12	81	78	76	77	76
13	89	76	75	79	78
14	76	76	78	77	81
15	77	76	76	78	76
16	78	78	80	80	76
17	78	76	76	80	88
18	81	75	76	80	76
19	77	76	75	80	76
20	76	75	78	75	76
21	82	75	77	75	77
22	79	75	77	79	76
23	76	77	80	75	76
24	86	75	80	75	81
25	80	77	76	75	76
26	86	80	80	76	76
27	78	75	77	75	75
28	78	75	75	89	76
29	82	76	80	76	75
30	79	75	87	76	77
31	79	75	-	75	-

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan software SPSS 20 dengan menggunakan Uji One-Way ANOVA dengan prosedur sebagai berikut.

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 20, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.
 - a. Variable Pertama : Kelas
Tipe Data : Numeric, width 8, Decimal places 0
 - b. Variabel kedua : Nilai
Tipe Data : Numeric, width 8, Decimal places 0
 - c. Untuk variabel kelas, pada kolom **Values** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**.
 - 1) Pada **Bans Value** diisi 1 kemudian **Value Label** diisi MIPA 1, lalu klik **Add**.
 - 2) Pada **Bans Value** diisi 2 kemudian **Value Label** diisi MIPA 2, lalu klik **Add**.
 - 3) Pada **Bans Value** diisi 3 kemudian **Value Label** diisi MIPA 3, lalu klik **Add**.
 - 4) Pada **Bans Value** diisi 4 kemudian **Value Label** diisi MIPA 4, lalu klik **Add**.
 - 5) Pada **Bans Value** diisi 5 kemudian **Value Label** diisi MIPA 5, lalu klik **Add**.
 - 6) Pada **Bans Value** diisi 6 kemudian **Value Label** diisi MIPA 6, lalu klik **Add**.
2. Memasukkan semua data pada **Data View**.
3. Dari baris menu
 - a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Compare Means**
 - b. Pilih menu **One-Way ANOVA**, klik variable nilai pindahkan ke **Dependent List**, klik variable kelas pindahkan ke **Factor List**
 - c. Selanjutnya klik **Options**

- d. Pada **Statistics**, pilih **Descriptive** dan **Homogeneity of variance test**, lalu klik **Continue**
- e. Klik **OK**

Data yang dihasilkan seperti berikut ini:

Descriptives								
Nilai	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
x1	40	79.90	3.288	.520	78.85	80.95	76	89
2	38	76.50	2.425	.393	75.70	77.30	75	89
x3	38	78.45	3.584	.581	77.27	79.63	75	88
x4	39	78.00	3.103	.497	76.99	79.01	75	89
x5	37	77.19	3.008	.494	76.19	78.19	75	88
x6	38	78.34	2.734	.444	77.44	79.24	75	88
Total	230	78.08	3.202	.211	77.67	78.50	75	89

Test of Homogeneity of Variances			
Nilai			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.912	5	224	.093

Output Test of Homogeneity of Variances

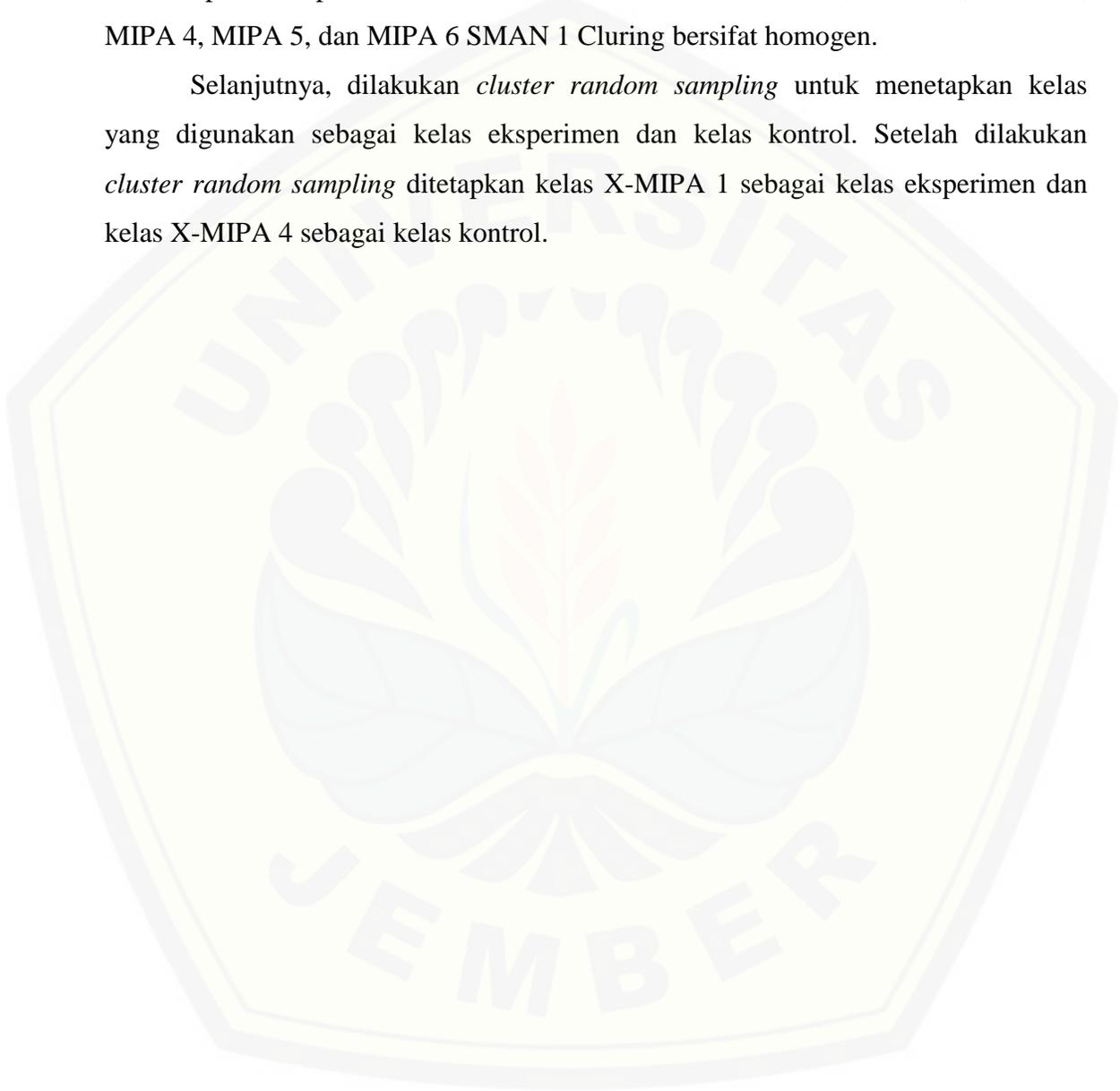
Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah:

1. Nilai signifikansi (**Sig**) < **0.05**, maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (**Tidak Homogen**)
2. Nilai signifikansi (**Sig**) > **0.05**, maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (**Homogen**)

Pada output SPSS, dapat dilihat nilai **Sig.** pada table **Test of Homogeneity of Variances**. Dari data yang diperoleh didapatkan nilai signifikansi sebesar 0.093, nilai

signifikansi tersebut lebih besar daripada taraf nyata (0.05) atau dapat dituliskan $0.093 > 0.05$. Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan diatas maka dapat disimpulkan bahwa varians data kelas X-MIPA 1, MIPA 2, MIPA 3, MIPA 4, MIPA 5, dan MIPA 6 SMAN 1 Cluring bersifat homogen.

Selanjutnya, dilakukan *cluster random sampling* untuk menetapkan kelas yang digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan *cluster random sampling* ditetapkan kelas X-MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-MIPA 4 sebagai kelas kontrol.



Lampiran D2. Hasil *Post-test* Kelas Eksperimen

(87,8)

1) Tidak, karena tarikan sudah putus, kawat sudah tidak elastis lagi, karena sudah melewati batas elastisitas dan tidak bisa kembali ke bentuk semula. (5)

2) Mendaftar elastis, karena jika diberi gaya, bisa peregangan. (5)

3) Benda elastis
Kawat } = dipertemukan elastis karena apabila kawat tersebut diberi gaya akan mampu kembali ke bentuk semula.
Gasing } (5)

3) Benda tidak elastis
Kaca } = dipertemukan elastis karena apabila benda tersebut diberi gaya akan mampu kembali ke bentuk semula.
Batu bata } (5)

4)

$$\frac{F}{A} = \frac{E \cdot \Delta l}{l_0}$$

5) Motor kecil memiliki susunan pegas lebih besar sehingga saat pegas medan kawat dan sebagainya tidak nyaman, berbeda dengan motor besar, meskipun menggunakan 2 pegas, tetapi susunan pegasnya atau ukuran pegasnya kecil tidak besar seperti pegas pada motor trail. (5)

6) Kemampuan suatu benda dalam mempertahankan bentuknya. (5)

7) Diket: $l_0 = 25 \text{ cm} = 0,25$
 $m = 20 \text{ gram} = 0,02 \text{ kg}$ $\rightarrow F = m \cdot g$
 $\Delta l = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$ $\rightarrow 0,02 \cdot 10$
 $A = 100 \text{ cm}^2 = 0,1 \text{ m}^2$ $\rightarrow 0,2 \text{ N}$

$E = \frac{A}{l_0} \cdot \frac{F}{\Delta l} = \frac{0,1 \text{ m}^2}{0,25 \text{ m}} \cdot \frac{0,2 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2}{0,05 \text{ m}} = 160 \text{ N/m}^2$

$k = \frac{F}{\Delta l} = \frac{0,2 \text{ N}}{0,05 \text{ m}} = 4 \text{ N/m}$

8) Diket: $F_1 = 20 \text{ N}$ $x(m) = 0,02 \text{ m}$
 $F_2 = 50 \text{ N}$ $x(m) = 0,05 \text{ m}$

Jawab: $k_1 = \frac{F_1}{\Delta x_1} = \frac{20}{0,02} = 1000 \text{ N/m}$
 $k_2 = \frac{F_2}{\Delta x_2} = \frac{50}{0,05} = 1000 \text{ N/m}$

Semakin besar gaya, semakin besar nilai pertambahan panjang, dan nilai k tetap 2-p. Hukum Hooke. (5)

9) Diket: $m_1 = 60 \text{ kg}$
 $\Delta x_1 = 3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m}$
 $m_2 = 50 \text{ kg}$
 $\Delta x_2 = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

VISION

$k_1 = \frac{F}{\Delta x} = \frac{400}{0,02} = 20.000 \text{ N/m}$

$F = k \cdot \Delta x$
 $m \cdot 10 = 20.000 \cdot 0,02$
 $m \cdot 10 = 400$
 $m = \frac{400}{10} = 40 \text{ kg}$

a. tidak
 b. konstanta
 c. Tidak membantu beban yang melambatkan

11)

Sama rata besar gaya, semakin besar pula pemanjangan spring, saat nilai Δx

12) Diket: $F_1 = 15 \text{ N}$
 $F_2 = 30 \text{ N}$
 $\Delta x_1 = 4 \text{ cm} = 0,04 \text{ m}$
 $\Delta x_2 = 6 \text{ cm} = 0,06 \text{ m}$
 $\Delta x = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$

Dit: EP?

Jawab: $k_1 = \frac{F}{\Delta x} = \frac{30 \text{ N}}{0,06 \text{ m}} = 500 \text{ N/m}$

$k_2 = \frac{F}{\Delta x} = \frac{15 \text{ N}}{0,04 \text{ m}} = 375 \text{ N/m}$

$E_{p1} = \frac{1}{2} k \Delta x^2$
 $= \frac{1}{2} \cdot 500 \cdot (4 \times 10^{-2})^2$
 $= \frac{1}{2} \cdot 500 \cdot (16 \times 10^{-4})$
 $= 4000 \times 10^{-4} \text{ J}$

$E_{p2} = \frac{1}{2} k \Delta x^2$
 $= \frac{1}{2} \cdot 375 \cdot (4 \times 10^{-2})^2$
 $= \frac{1}{2} \cdot 375 \cdot (16 \times 10^{-4})$
 $= 3000 \times 10^{-4} \text{ J}$

Susunan pegas seri

$F_1 = F_2$
 $\Delta x_1 = \Delta x_2 = \Delta x$
 $\frac{F \Delta x}{k_1 \Delta x} = \frac{F_1}{k_1} + \frac{F_2}{k_2}$

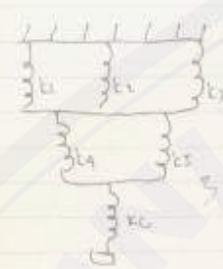
$\rightarrow \frac{1}{k_{tot}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$

Susunan pegas paralel



$\Delta L_1 = \Delta L_2$
 $F_{tot} = F_1 + F_2$
 $k_{tot} \Delta L_{tot} = k_1 \Delta L_1 + k_2 \Delta L_2$
 $k_{tot} = k_1 + k_2$

(20)



$k_p = k_1 + k_2 + k_3$
 $k_p = k_1 + k_2$
 $\frac{1}{k_{tot}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3}$

13. Diket: $k_1 = 100 \text{ N/m}$ $m = 2 \text{ kg}$
 $k_2 = 200 \text{ N/m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $k_3 = 300 \text{ N/m}$ $F = m \cdot g$ 2
 $k_4 = k_5 = 300 \text{ N/m}$ = 20
 $k_6 = 600 \text{ N/m}$ = 20 N
 $M = 2 \text{ kg}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$

(15)

Dit: a. Tahapan gaya
 b. Pertambahan pegas

Jawab: a) $k_p = k_1 + k_2 + k_3$ 1 $k_p = k_3 + k_4$ 1
 $= 100 + 200 + 300$ 1 $300 + 300$ 1 $k_6 = 600 \text{ N/m}^2$
 $= 600 \text{ N/m}$ 1 600 N/m 1

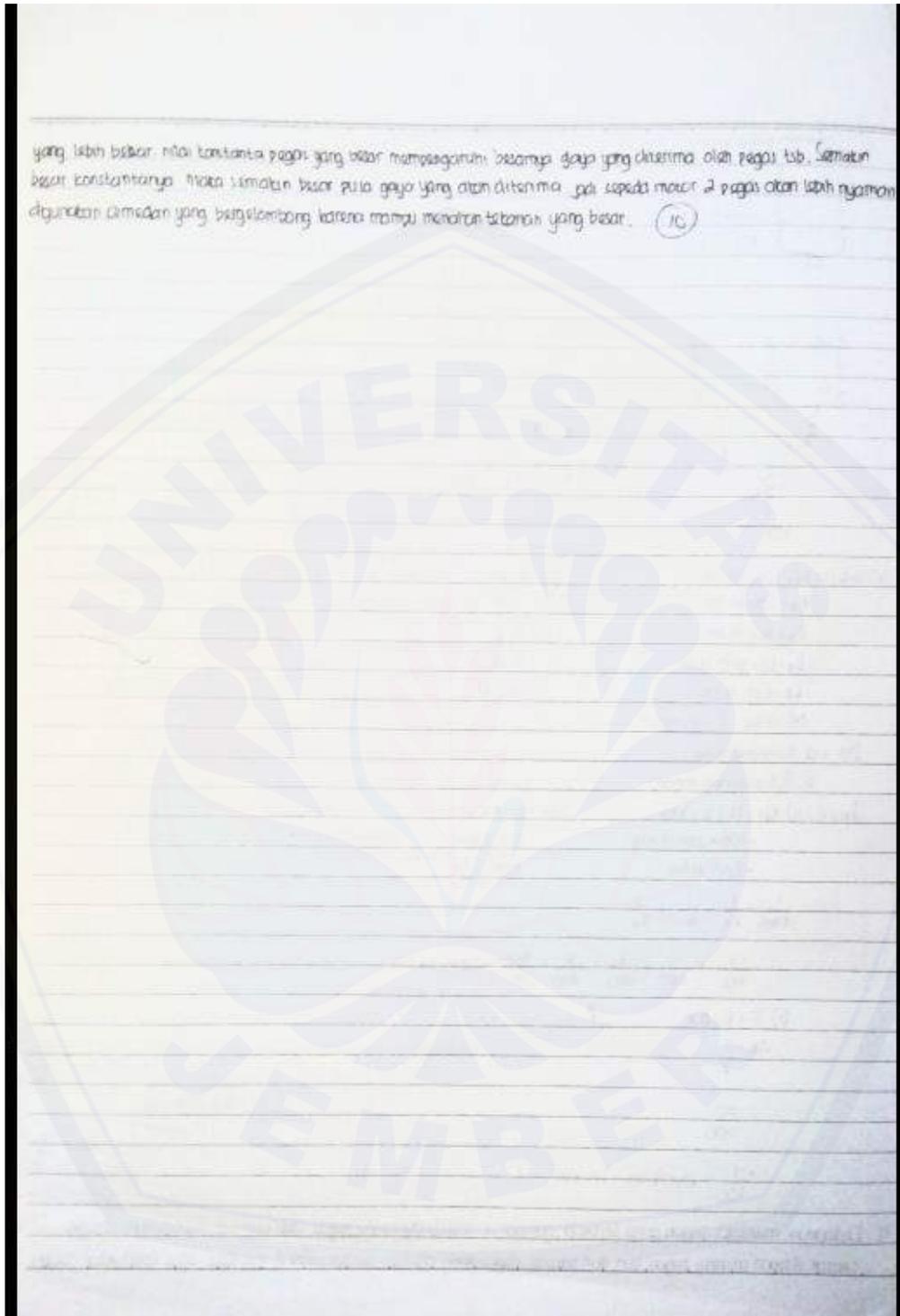
$\frac{1}{k_{tot}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3}$ 1

$\frac{1}{600} + \frac{1}{600} + \frac{1}{600} = \frac{3}{600} = \frac{600}{600 \cdot 3} = 200 \text{ N/m}^2$ 2

b) $F = k \cdot \Delta x$ f
 $\Delta x = \frac{F}{k}$
 $= \frac{20}{200}$
 $= \frac{1}{10} = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$ 1

14. Keduanya memiliki pegas yang berbeda, gambar a mempunyai satu pegas dan gambar mempunyai 2 pegas sesuai dengan aturan pegas seri dan paralel. pegas yang disusun secara paralel memiliki nilai konstanta pegas

(15)

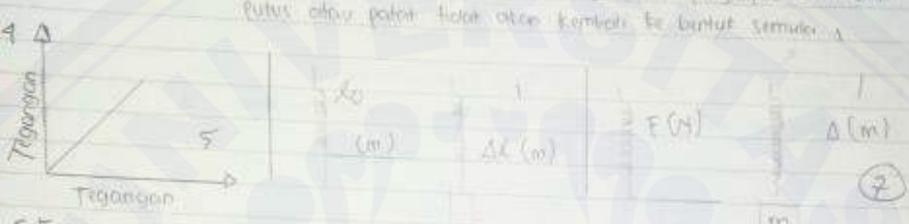


53,5

1. Tidak. Karena karet yang sebelumnya bersifat elastis sudah putus saat di beri gaya dan tidak dapat kembali ke bentuk semula. (5)
2. Modulus elastis: perbandingan luas penampang, gaya. (5)
3. → Benda elastis: paku dan penggaris besi.

Karena apabila paku dan penggaris besi di beri gaya akan kembali ke bentuk semula. (5)
- Benda plastik: penghapus dan lilin.

Karena penghapus dan lilin apabila diberi gaya tidak akan kembali ke bentuk semula. Contohnya saat penghapus dan lilin putus atau paku tidak akan kembali ke bentuk semula. (5)



5. Karena pada Motor tua Kecepatannya lebih kecil tetapi torsi pemampannya lebih besar. (5)
6. Modulus elastisitas: Perbandingan antara Regangan dan Tegangan.

$$E = \frac{F \cdot l_0}{A \cdot \Delta l}$$

(5)

7. Diket: $l_0 = 20 \text{ cm} = 0,20 \text{ m}$
 $F = m \cdot g = 20 \times 10 = 20 \text{ N}$
 $\Delta l = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$
 $A = 100 \text{ cm}^2 = 0,1 \text{ m}^2$

Dit: $E = \dots ?$

$$E = \frac{F \cdot l_0}{A \cdot \Delta l}$$

$$= \frac{20 \text{ N} \cdot 0,20 \text{ m}}{0,1 \text{ m}^2 \cdot 0,05 \text{ m}}$$

$$= \frac{50 \text{ N}}{0,005 \text{ m}^2}$$

$$= 10.000 \text{ N/m}^2$$

(5)

$B. > K = \frac{F}{\Delta l}$
 $= \frac{20 \text{ (N)}}{0,02 \text{ (m)}} = 100 \text{ N/m}$
 (5)

$> K = \frac{F}{\Delta l}$
 $= \frac{50 \text{ (N)}}{0,05 \text{ (m)}} = 100 \text{ N/m}$
 (5)

Hukum Hooke = Hubungan pertambahan panjang, peker gaya jito gaya. 3
 Semakin besar, maka pertambahan panjang semakin besar.

9. 3 cm = 60 kg
 5 cm = 70

3 cm - 20 = 300 kg
 $\frac{70}{3} = \frac{300}{3}$ 4 (10)
 = 100
 100 - 60 = 40 kg

a. Seolah 3
 b. Mula ayas = 40 kg, dition teori konstanta pegas 1
 c. shock breaker tidak digunakan di tempat yang bergelombang. 2

10. $\Delta F (N)$

 2 0.50 0.75
 0.50 cm = 0.005 m
 0.75 cm = 0.0075 m (5)
 1 cm = 0.01 m

Kesimpulan : Apabila gaya semakin besar maka pertambahan panjang semakin besar 3

11. $K = \frac{15 N}{4 cm (0.04 m)} = 375 N/m$
 $\rightarrow E_p = \frac{1}{2} \cdot K \cdot \Delta x^2$
 $= \frac{1}{2} \cdot 375 N/m \cdot (0.02 m)^2$
 $= \frac{1}{2} \cdot 375 \cdot 0.0004$ (2)
 $= \frac{1}{2} \cdot 0.15$
 $= 0.075 N/m$

$\rightarrow K = \frac{30 N}{6 cm (0.06 m)} = 500 N/m$ 2
 $\rightarrow E_p = \frac{1}{2} \cdot K \cdot \Delta x^2$
 $= \frac{1}{2} \cdot 500 (0.02)^2$
 $= 250 \cdot 0.0004$
 $= 0.08 N/m$

12. Seri Paralel Campuran

→ pada rangkaian seri hanya terdapat 1 pegas
 → pada rangkaian paralel terdapat 2 pegas atau 3 tetapi sejajar
 → pada rangkaian campuran terdapat 3 pegas atau lebih dan tidak sejajar.

3. Diket: $k_1 = 100 \text{ N/m}$
 $k_2 = 200 \text{ N/m}$
 $k_3 = 300 \text{ N/m}$
 $k_4 = 500 \text{ N/m}$
 $k_5 = 500 \text{ N/m}$
 $k_6 = 600 \text{ N/m}$

⑩ $K_{PI} = k_1 + k_2 + k_3$
 $= 100 \text{ N/m} + 200 \text{ N/m} + 300 \text{ N/m}$
 $= 600 \text{ N/m}$

⑨ $K_{PII} = k_4 + k_5$
 $= 500 \text{ N/m} + 500 \text{ N/m}$
 $= 1000 \text{ N/m}$

$\frac{1}{K_S} = \frac{1}{K_{PI}} + \frac{1}{K_{PII}} + \frac{1}{K_6}$
 $= \frac{1}{600 \text{ N/m}} + \frac{1}{1000 \text{ N/m}} + \frac{1}{600 \text{ N/m}}$
 $\frac{1}{K_S} = \frac{5}{1800} \text{ N/m}$
 $K_S = \frac{1800}{5} \text{ N/m}$
 $= 360 \text{ N/m}$

⑥ $\Delta l_{tot} = \frac{F (M \cdot g)}{K_S}$
 $= \frac{2 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2}{360 \text{ N/m}}$
 $= \frac{20 \text{ N}}{360 \text{ N/m}}$
 $= 0.05 \text{ m}$



Lampiran D3. Hasil *Post-test* Kelas Kontrol

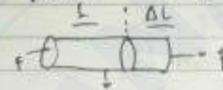
7315

1. tidak, karena karena karet yang putus sudah melewati batas elastisitas sehingga tidak bisa dikembalikan elastis (5)

2. Gaya, luas penampang, Malar elastisitas dan panjang (5)

3. benda elastis : karet dan balon
Alasan : karena bisa kembali ke bentuk semula (5)
Benda pakuis : batu, kertas
Alasan : karena tidak bisa kembali ke bentuk semula.

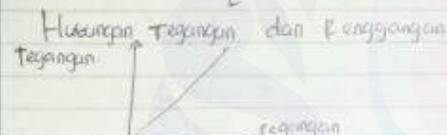
4.



Tegangan $T = \frac{F}{A}$

Pegangan $E = \frac{\Delta L}{L}$ (10)

Hubungan tegangan dan peggangan



5. karena luas penampang pegas pada motor trail lebih besar dan pada motor bebek sehingga dia dikasih suatu gaya yang besar maka konstanta yang dihasilkan juga lebih besar (2)

6. Malar elastisitas bahan adalah konstanta suatu benda untuk mempertahankan bentuknya. (5)

7. Diket $F = 0,2 \text{ N}$
 $A = 0,1 \text{ cm}^2$
 $\Delta L = 5 \text{ cm}$
 $L_0 = 25 \text{ cm}$
Ditanya $E = ?$

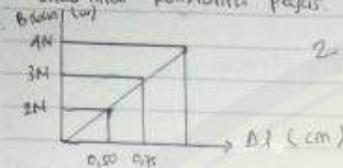
$E = \frac{T}{\epsilon}$
 $E = \frac{F/A}{\Delta L/L_0}$
 $E = \frac{0,2/0,01}{5/25}$
 $E = 20$
 $E = 100 \text{ N/m}^2$

Diketahui $F = 200 \text{ N}$
 $x = 0,01 \text{ m}$
Ditanya $k = ?$
Jawab $F = k \cdot \Delta x$
 $k = \frac{F}{\Delta x}$
 $k = \frac{200}{0,01}$
 $k = 20.000 \text{ N/m}$

Diketahui $m = 60 \text{ kg}$
 $M_1 = 10 \text{ kg}$
 $\Delta x_1 = 3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m}$
 $\Delta x_2 = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
Ditanya $m_2 = ?$
Jawab $F = k \cdot \Delta x$
 $k = \frac{600 \text{ N}}{0,03 \text{ m}}$
 $k = 20.000 \text{ N/m}$
 $F = k \cdot \Delta x$
 $m_2 g = 20.000 \times 0,01$
 $m_2 g = 400$
 $m = \frac{400}{10}$
 $m = 40$ (3)

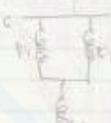
$k = k_1 = k_2 = \text{konstanta tetap}$

a. Salah karena tidak sesuai Perhitungan 1
 b. Menggunakan rumus konstanta Pegas 1
 c. Untuk menjaga shock beker agar tidak rusak adalah dengan menggunakan besar gaya yang diberikan tidak melebihi batas elastisitas atau nilai konstanta Pegas 2

10. 

 Diketahui $F = 2N, 3N$
 $K = 0,005$
 $M = 0,75 \text{ m}$ (5)
 Jawab $K = \frac{2N}{0,0005 \text{ m}} = 4000 \frac{N}{m}$
 $K = \frac{3N}{0,75 \text{ m}} = 4000 \frac{N}{m}$ 5
 $K = \frac{3N}{0,75 \text{ m}} = 4000 \frac{N}{m}$

11. Diket $F_1 = 15N$ $\Delta l = 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m}$
 $F_2 = 30N$ $\Delta l = 6 \text{ cm} = 0,06 \text{ m}$
 ditanya EP. jika $\Delta l = 2 \text{ cm}$
 Jawab = EP = $F \cdot \frac{(\Delta l)^2}{2}$ 5
 $K = \frac{F}{\Delta l} = \frac{30N}{0,06 \text{ m}} = 500 \frac{N}{m}$
 $EP = K \cdot (\Delta l)^2$
 $= \frac{1}{2} \cdot 500 \cdot (0,06)^2$
 $= 250 \cdot 0,0036$
 $= 0,9 \text{ Joule}$

12. a. 
 b. 
 c.  (18)

a. susunan Paralel $\rightarrow \Delta l_1 = \Delta l_2 = \Delta l_3$
 $F_p = F_1 + F_2$
 $F_p = K_1 \Delta l_1 + F_2 = K_1 \Delta l_1 + K_2 \Delta l_2$ 5
 $K_p = K_1 + K_2$
 c. $K_c = K_1 + K_2$
 $= \frac{1}{(K_1 + K_2)} + \frac{1}{K_2}$

b. susunan seri $\rightarrow F_p = F_1 = F_2$
 $\Delta l_p = \Delta l_1 + \Delta l_2$
 $\frac{F_1}{K_1} = \frac{F_2}{K_2} = \frac{F + F_2}{K_2}$ 3
 $\frac{1}{K_2} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2}$

13. Diket = $K_1 = 100 \text{ N/m}$ $K_4 = K_5 = 300 \text{ N/m}$ G_{100}
 $K_2 = 200 \text{ N/m}$ $K_6 = 600 \text{ N/m}$
 $K_3 = 300 \text{ N/m}$ $M = 2 \text{ kg}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

Ditanya : a. K_P - ?

b. Δ total

(15)

Jawab = $K_P = K_1 + K_2 + K_3$
 $= 100 \text{ N/m} + 200 \text{ N/m} + 300 \text{ N/m}$
 $= 600 \text{ N/m}$

$K_{P_1} = K_4 + K_5$
 $= 300 \text{ N/m} + 300 \text{ N/m}$
 $= 600 \text{ N/m}$

$$\frac{1}{K_1} = \frac{1}{K_P} + \frac{1}{K_2} + \frac{1}{K_3}$$

$$= \frac{1}{600 \text{ N/m}} + \frac{1}{600 \text{ N/m}} + \frac{1}{600 \text{ N/m}} = \frac{3}{600 \text{ N/m}}$$

a. $K_1 = \frac{600 \text{ N/m}}{3} = 200 \text{ N/m}$

b. $\Delta l = \frac{F}{K} = \frac{m \cdot g}{K_{\text{total}}} = \frac{2 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2}{200 \text{ N/m}} = \frac{20}{200} = 0,1 \text{ m}$

14. Pada Pegas Pertama (a) luar penopangnya lebih besar dan pada yg kedua (b) jika dimedan bergelombang lebih nyaman yang pertama (a)

Pada gambar (a) memiliki 1 susunan Pegas

Pada gambar (b) memiliki 2 susunan Pegas

(3)

13: 5315

1. tidak karena saat karpi masih utuh bisa disebut elastisitas

2. gada luas penampang (2)

3. karet } karena kedua benda tersebut dapat kembali
 pengaris ke bentuk semula (1)
 plastisin } karena kedua benda tersebut tidak dapat
 kembali ke bentuk semula

4. tegangan $C = \frac{F}{A}$
 regangan $E = \frac{\Delta L}{L}$ (2)
 Hub. tegangan dan regangan



5. karena luas penampang mengganti suatu benda (2)

6. Modus elastisitas bahan → sebuah ukuran yang digunakan untuk mendeterminasi kekuatan suatu bahan (5)

7. Diket $F = 20 \text{ N}$
 $A = 0,01 \text{ m}^2$
 $L = 5 \text{ cm}$
 $l_0 = 25 \text{ cm}$ 2

Dit E)

$E = \frac{F}{A}$ 1
 $E = \frac{F/A}{\Delta L/l_0}$ (8)

$E = \frac{20/0,01}{5/25}$ 1

$E = 20$ 1
 Q_2 1
 $E = 100 \text{ N/m}^2$ 1

8.30

20 0.05

Diket $F: 20 \text{ N} \times 50 \text{ N}$
 $x: 0.8, 0.05$
 Ditanya: ?
 Jawab: $F: k \Delta x$
 $k = \frac{F}{\Delta x}$
 $= \frac{50 \text{ N}}{0.05}$
 $= 10000 \text{ N/m}$

9. Diket $m: 60 \text{ kg}$
 $m x: 3 \text{ m} = 0.006 \text{ m}$
 $O x: 2 \text{ m} = 0.02 \text{ cm}$
 $g: 10 \text{ cm}$
 Jawab: $F: k \Delta k$
 $k: \frac{600 \text{ N}}{300 \text{ m}}$
 $k 20000 \text{ N/m}$
 $F = k \Delta k$
 $m g = 2000 \times 0.01$
 $m g = 400$
 $m \frac{400}{10}$
 $m = 40$

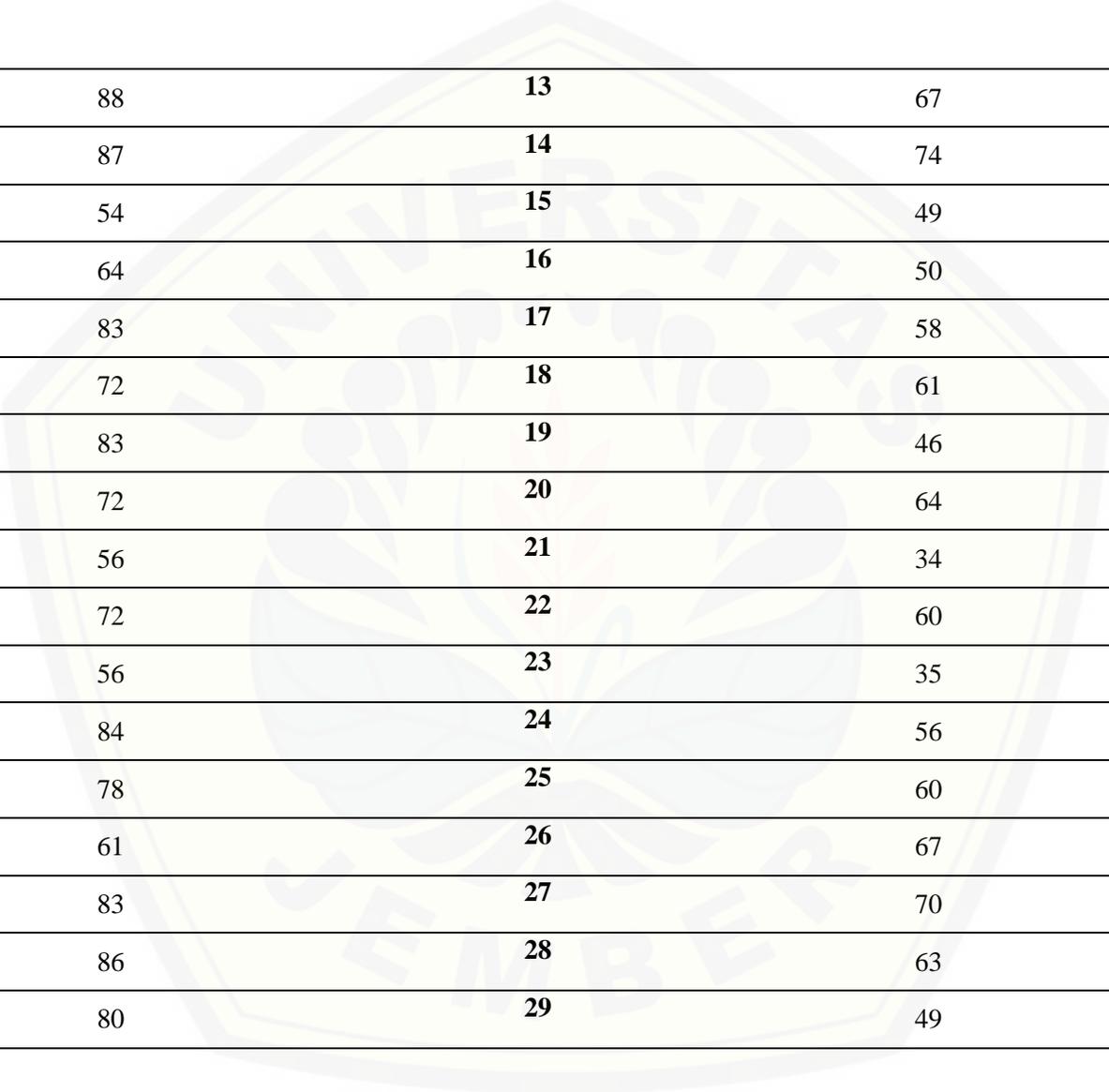
10. Diket $F = 21 \times 3 \text{ N}$
 $k = 0.005$
 $m = 0.76 \text{ m}$
 Jawab: $k 21$
 0.0008 m

a salah karena tidak sesuai perhitungan 3
 b menggunakan rumus konstanta pegas 1
 c untuk menjaga shock better agar tidak mudah rusak ada
 lah dengan menggunakan besar daya yang diterima tidak
 melebihi batas elastisitas atau nilai konstanta pegas 5

Lampiran D1. Data Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Tabel D1. Hasil skor *post-test* kelas eksperimen dan kontrol

No. Urut	Berpikir kritis kelas eksperimen	No. Urut	Berpikir kritis kelas kontrol
1	79	1	63
2	78	2	67
3	72	3	66
4	78	4	68
5	83	5	53
6	80	6	57
7	74	7	39
8	73	8	56
9	78	9	49
10	77	10	55
11	84	11	50
12	85	12	69



13	88	13	67
14	87	14	74
15	54	15	49
16	64	16	50
17	83	17	58
18	72	18	61
19	83	19	46
20	72	20	64
21	56	21	34
22	72	22	60
23	56	23	35
24	84	24	56
25	78	25	60
26	61	26	67
27	83	27	70
28	86	28	63
29	80	29	49

30	82	30	72
31	72	31	-
Rata-rata skor	76	Rata-rata skor	58

Lampiran. D2 Analisis Data Kemampuan Multi-Representasi Siswa

UJI NORMALITAS :

1. Membuka lembar kerja **variable view** pada SPSS 20, kemudian membuat dua variable data pada lembar tersebut.
 - a. Variable pertama : **eksperimen** (Numeric, width 8, decimal places 0)
 - b. Variable kedua : **kontrol** (Numeric, width 8, decimal places 0)
2. Masukkan semua data pada data **View**
3. Dari basis menu
 - Pilih menu **Analyze**→**Nonparametric Test**→**1 Sample K-S**
Selanjutnya **Test variable List** (diisi nilai eksperimen dan kontrol), **Option**(centang Description)→**Tes Distribution** (centang Normal)→ **OK**.

UJI T

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 20, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.
 - a. Variabel pertama : Nilai

Tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0

b. Variabel kedua : Kelas

Tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0, value : 2 yaitu : 1 = eksperimen; 2 = kontrol

2. Memasukkan semua data pada **Data view**

3. Dari baris menu

a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Compare Means**

b. Pilih menu **Independent Samples T Test**, kemudian masukkan variabel nilai pada kolom variable, dan kelas pada kolom grouping variable. Kemudian isi group 1 dengan 1 dan group 2 dengan 2.

Selanjutnya klik **OK**

A. Hasil analisa data untuk kemampuan berpikir kritis :

1) Uji normalitas

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Eksperimen	38	74.58	15.618	33	100
Kontrol	37	53.62	19.253	0	100

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen	Kontrol
N		38	37
Normal Parameters ^a	Mean	74.58	53.62
	Std. Deviation	15.618	19.253
Most Extreme Differences	Absolute	.142	.124
	Positive	.079	.124
	Negative	-.142	-.115
Kolmogorov-Smirnov Z		.877	.754
Asymp. Sig. (2-tailed)		.425	.621
a. Test distribution is Normal.			

2) Hasil analisis uji *t* (*Independent sample t test*) untuk representasi gambar adalah:

Group Statistics

Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Eksperimen	38	74.58	15.618	2.534
	Kontrol	37	53.62	19.253	3.165

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	.489	.487	5.184	73	.000	20.957	4.043	12.900	29.015
	Equal variances not assumed			5.169	69.250	.000	20.957	4.054	12.870	29.045

Keterangan: karena dalam penelitian ini menggunakan uji satu sisi (1-tailed) maka nilai Sig. (p-value) dibagi 2.

Untuk tabel *Test of Normality*, nilai Sig. atau *p-value* untuk kelas eksperimen 0.425 dan untuk kelas kontrol 0.621. Nilai Sig. yang dihasilkan adalah lebih besar dari $\alpha = 0.05$. Sehingga apabila dikonsultasikan pada pedoman pengambilan keputusan diatas maka dapat disimpulkan kelompok data tersebut berdistribusi normal. Setelah diketahui bahwa kelompok data berdistribusi normal, maka pengolahan data yang digunakan adalah statistik parametrik dengan menggunakan *independent sample t test*.

Levene's Test for Equality of Variances digunakan untuk uji homogenitas (perbedaan varians). Jika Sig > 0.05 maka data dikatakan homogen, jadi pada **t-test for Equality of Means** yang digunakan adalah jalur **Equal variances**

assumed. Jika $\text{Sig} < 0.05$ maka data dikatakan tidak homogen, pada **t-test for Equality of Means** yang digunakan adalah jalur **Equal variances not assumed.**

Pada tabel **Levene's Test for Equality of Variances** diatas diperoleh Sig. adalah 0.487, yang berarti $0.487 > 0.05$. Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat data memiliki varians yang sama, maka menggunakan baris **Equal variances assumed** yang memberikan Sig. sebesar 0.000. Penelitian ini menggunakan uji satu sisi (*1-tailed*) maka nilai Sig. (*p-value*) dibagi 2 sehingga *p-value* sebesar 0.000.

Pedoman pengambilan keputusan Uji satu sisi (*1-tailed*) sebagai berikut:

- a. jika nilai Sig. (*1-tailed*) > 0.05 , maka H_0 diterima dan H_a ditolak,
- b. jika nilai Sig. (*1-tailed*) ≤ 0.05 , maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

Karena Sig. (*1-tailed*) = 0.000 lebih kecil dari $\alpha = 0.05$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan rata-rata skor kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol.

Lampiran E. Kemampuan berpikir kritis siswa

1. Pertemuan I

Tabel E4.1 Skor rata-rata aktivitas belajar pertemuan I

Nomer Urut	Kemampuan Berpikir Kritis																				
	Menafsirkan			menganalisis			Mengevaluasi				Menjelaskan				Regulasi diri						
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
1	√			√			√			√				√							√
2	√			√			√			√				√							√
3	√			√			√			√				√							√
4	√			√			√			√				√							√
5	√			√			√				√			√							√
6	√			√			√			√				√							√
7	√			√			√				√			√							√
8	√			√			√			√				√							√
9	√			√			√			√				√							√
10	√			√			√			√				√							√
11	√			√			√			√				√							√
12	√			√			√			√				√							√
13	√			√			√			√				√							√
14	√			√			√			√				√							√
15																					
16	√			√			√			√				√							√
17	√			√			√			√				√							√
18	√			√			√			√				√							√
19	√			√			√			√				√							√
20	√			√			√				√			√							√
21	√			√			√			√				√							√
22	√			√			√				√			√							√

Nomer Urut	Kemampuan Berpikir Kritis																				
	Menafsirkan			menganalisis			Mengevaluasi							Menjelaskan			Regulasi diri				
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
23	√			√			√			√				√					√		
24	√			√			√			√				√					√		
25	√			√			√			√				√					√		
26	√			√			√			√				√					√		
27	√			√			√			√				√					√		
28	√			√			√						√	√						√	
29	√			√			√						√	√						√	
30	√			√			√			√				√						√	
31	√			√			√						√	√						√	
Skor	90			90			90			113				112			107				
Skor maks	90			90			90			124				124			124				
Σ	100			100			100			95,27				89,86			85,13				

2. Pertemuan II

Tabel E4.2 Rata-rata skor aktivitas belajar siswa pertemuan II

Nomer Urut	Kemampuan Berpikir Kritis																				
	Mengidentifikasi			Menganalisis			Mengaitkan			Mengevaluasi				Menjelaskan				Regulasi Diri			
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
1	√			√			√				√				√						√
2	√			√			√				√				√						√
3	√			√			√				√				√						√
4	√			√			√				√				√						√
5	√			√			√				√				√						√
6																					
7	√			√			√				√				√						√
8	√				√		√				√				√						√
9	√				√		√				√				√						√
10	√				√		√				√				√						√
11	√				√		√				√				√						√
12	√				√		√				√				√						√
13	√				√		√				√				√						√
14	√				√		√				√				√						√
15	√				√		√				√				√						√
16	√				√		√				√				√						√
17	√				√		√				√				√						√
18	√				√		√				√				√						√
19	√				√		√				√				√						√
20																					√
21	√				√		√				√				√						√
22	√				√		√				√				√					√	√

Kemampuan Berpikir Kritis																					
Nomer Urut	Mengidentifikasi			Menganalisis			Mengaitkan			Mengevaluasi				Menjelaskan				Regulasi Diri			
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
23	√				√			√			√				√				√		
24	√				√		√			√					√			√			
25	√				√		√			√					√				√		
26																					
27	√			√			√			√				√					√		
28	√			√			√			√				√					√		
29	√			√			√				√			√					√		
30	√			√			√			√					√				√		
31	√			√			√				√			√						√	
Skor		84			67			83			102				83				69		
Skor maks		84			84			84			112				112				112		
Σ		100			79.76			98.80			91.07				74.10				61.60		

3. Pertemuan III

Tabel E4.3 Rata-rata skor kemampuan berpikir kritis siswa pertemuan III

	Kemampuan Berpikir Kritis																					
	Mengidentifikasi			menganalisis			Mengevaluasi								Menjelaskan				Regulasi Diri			
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1	√			√			√			√				√							√	
2	√			√			√			√					√						√	
3	√			√			√				√				√						√	
4	√			√			√				√				√						√	
5	√			√			√				√				√						√	
6	√			√			√				√				√						√	
7	√			√			√				√				√						√	
8	√			√			√				√				√						√	
9	√			√			√				√				√						√	
10	√			√			√				√				√						√	
11	√			√			√				√				√						√	
12	√			√			√				√				√						√	
13	√			√			√				√				√						√	
14	√			√					√		√				√						√	
15	√			√					√		√				√						√	
16																						
17	√			√			√				√				√						√	
18	√			√			√				√				√						√	
19	√			√			√				√				√						√	
20																						
21	√			√			√						√		√						√	
22	√			√					√				√					√			√	
23	√			√			√				√				√						√	

Kemampuan Berpikir Kritis																					
	Mengidentifikasi			menganalisis			Mengevaluasi								Regulasi Diri						
	3	2	1	3	2	1	Mengaitkan							Menjelaskan							
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
24	√			√			√			√				√						√	
25	√			√				√		√				√							√
26	√			√				√		√					√			√			
27	√			√			√			√					√						√
28	√			√			√				√			√				√			√
29	√			√			√				√			√				√			
30	√			√			√			√				√				√			
31	√			√			√				√			√							√
Skor	87			87			82			98				97				92			
Skor maks	87			87			87			116				116				116			
Σ	100			100			94.25			84.48				83.62				79.31			

Lampiran E2. Perhitungan Data Aktivitas Belajar Siswa

Tabel E2. Rata-rata skor tiap aspek aktivitas kemampuan berpikir kritis

No.	Aspek aktivitas siswa	Rata-rata skor tiap pertemuan			Rata-rata	Kriteria
		I	II	III		
1	Mengidentifikasi masalah	100	100	100	100	BS
2	Menganalisis	100	79.76	100	93.25	BS
3	Mengaitkan	100	98.80	94.25	97.68	BS
4	Mengevaluasi	95,27	91.07	84.48	90.27	BS
5	Menjelaskan	89.86	74.10	83.62	82.52	BS
6	Pengaturan Diri	85.13	61.60	79.31	75.36	B
	Σ	570.26	703.74	541.66	539.08	
	Rata-rata	95.04	84.22	90.27	89.84	
	Persentase (%)	95.04%	84.22%	90.27%	89.84%	

RUBRIK PENILAIAN SIKAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

No.	Aspek yang dinilai	Skor	Rubrik
1.	Mengidentifikasi Masalah (topik)	3	Siswa mampu mengidentifikasi masalah (topik) dengan benar
		2	Siswa kurang mampu mengidentifikasi masalah (topik)
		1	Siswa diam dan tidak mengidentifikasi masalah
2.	Menganalisis	3	Siswa dapat menentukan dasar pengambilan keputusan dalam berhipotesis secara tepat
		2	Siswa menentukan pengambilan keputusan dalam berhipotesis dengan asal-asalan
		1	Siswa tidak dapat menentukan dasar pengambilan keputusan
3.	Menginterferensi	3	Siswa mampu menyimpulkan data hasil percobaan sesuai topik yang diberikan dengan benar
		2	Siswa mampu menyimpulkan data hasil percobaan tidak sesuai dengan topik yang diberikan
		1	Siswa tidak mampu menyimpulkan data hasil percobaan sama sekali
4.	Mengevaluasi	4	Siswa mampu merumuskan secara tepat permasalahan sesuai topik yang diberikan dengan benar
		3	Siswa mampu merumuskan permasalahan sesuai topik yang diberikan namun kurang tepat.
		2	Siswa kurang mampu merumuskan permasalahan sesuai topik yang diberikan.
		1	Siswa tidak merumuskan permasalahan sesuai topik yang diberikan.
5.	Penjelasan	4	Siswa mampu menjelaskan/ mempresentasikan permasalahan dengan benar yang diberikan oleh guru,
		3	Siswa mampu menjelaskan/ mempresentasikan permasalahan yang diberikan oleh guru namun kurang tepat.
		2	Siswa kurang mampu menjelaskan/ mempresentasikan permasalahan yang

			diberikan oleh guru,
		1	Siswa tidak menjelaskan/ mempresentasikan permasalahan yang diberikan oleh guru,
6.	Pengaturan diri	4	Siswa mampu menilai jawaban teman untuk dipilih mewakili jawaban kelompok dengan benar.
		3	Siswa mampu menilai jawaban teman untuk dipilih mewakili jawaban kelompok namun kurang tepat.
		2	Siswa kurang mampu menilai jawaban teman untuk dipilih mewakili jawaban kelompok.
		1	Siswa tidak menilai jawaban teman untuk dipilih mewakili jawaban kelompok.

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{maksimal}} \times 100 \%$$

Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis

Tingkat Penguasaan	Predikat
76 - 100 %	Baik Sekali
51 - 75%	Baik
26 - 50 %	Cukup
≤ 26 %	Kurang



Lampiran F. Wawancara dan angket

A. Wawancara dengan guru mata pelajaran fisika kelas X-MIPA SMAN 1

Cluring

Sumber : Bapak Suryadi.

Peneliti : Dalam pembelajaran fisika di kelas, model dan metode apa yang biasanya Bapak/Ibu gunakan?

Guru : Model atau metode yang diterapkan dalam pembelajaran adalah metode konvensional seperti ceramah, percobaan dan tanya jawab.

Peneliti : Apakah selama ini terdapat kendala selama pembelajaran fisika dengan model ataupun metode yang Bapak/Ibu gunakan?

Guru : Biasanya tergantung situasi siswa di kelas, disesuaikan saja.

Peneliti : Kendala apa yang Bapak/Ibu dapatkan saat pembelajaran fisika di kelas?

Guru : Waktu pembelajaran itu biasanya, karena kan anak didik diharapkan paham materi tertentu, tapi waktunya tidak memungkinkan. Sehingga kepotong kegiatan lain dan menyebabkan materinya dirapel kadang harus menghilangkan bab tertentu (tidak diajarkan).

Peneliti : Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan atau menerapkan model *Problem Based Learning* dalam pembelajaran fisika?

Guru : Tidak, yaitu yang biasa saya gunakan sesuai dengan waktu yang dibutuhkan. Karena apabila menggunakan model akan terlalu lama.

Peneliti : Menurut pendapat Bapak/Ibu, apakah model *Problem Based Learning* cocok digunakan dalam pembelajaran fisika?

Guru : Cocok-cocok saja asalkan siswa paham dengan materi, bisa mengerjakan soal, dan bisa sering-sering melakukan praktikum

Peneliti : Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan atau menerapkan penilaian kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika?

Guru : Tidak, yaitu yang biasa saya nilai kemampuan belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Peneliti : Apa yang Bapak/Ibu sarankan dalam pembelajaran fisika kedepannya?

Guru : Saya berharap kedepannya siswa cepat menyukai pembelajaran fisika, agar terlahir orang-orang cerdas dan pilihan.

B. Wawancara dengan siswa kelas eksperimen

1) Wahyu Indah (X-MIPA 1)

Peneliti : Bagaimana pendapat Anda mengenai cara guru mengajar (menggunakan model *Problem Based Learning*) dalam pembelajaran fisika?

Siswa : Menyenangkan, ada praktikumnya, jelas bu.

Peneliti : Apakah Anda lebih mudah menguasai materi saat pembelajaran (menggunakan *Problem Based Learning*) ?

Siswa : Iya bu, lebih paham konsep fisiknya.

Peneliti : Kendala apa yang Anda alami saat pembelajaran (*Problem Based Learning*) berlangsung?

Siswa : Tidak ada bu, waktunya kurang lama jadi rasanya kayak sebentar.

2) Alifi Adi Ramadhani (X-MIPA 1)

Peneliti : Bagaimana pendapat Anda mengenai cara guru mengajar (menggunakan model *Problem Based Learning*) dalam pembelajaran fisika?

Siswa : Menarik bu, bisa melakukan praktikum dan kelompok-an, menentukan hipotesis sendiri, dan menyenangkan saat praktikumnya.

Peneliti : Apakah Anda lebih mudah menguasai materi saat pembelajaran (menggunakan model *Problem Based Learning*) ?

Siswa : Iya bu, apalagi ada

Peneliti : Kendala apa yang Anda alami saat pembelajaran (menggunakan model *Problem Based Learning*) berlangsung?

Siswa : Tidak ada, karena saya paham semua bu.

C. Angket Siswa

ANGKET SISWA

Nama : Riza Mayuni

Jurusan :

Kelas : X³

> Petunjuk

- ◇ Perhatikan dan cermati setiap pertanyaan sebelum memilih jawaban.
- ◇ Pilih jawaban sesuai dengan yang anda tahu dengan tanda
- ◇ Jawablah dengan kejujuran dan jangan terpengaruh dengan jawaban teman anda

No	Pertanyaan	Iya	Tidak
1.	Merasa tertarik dengan materi-materi pelajaran fisika yang diajarkan	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Merasa tidak membosankan setiap mengikuti pelajaran fisika yang diajarkan	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Penjelasan guru dalam mengajar fisika mudah dipahami	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Materi pelajaran fisika terlalu sulit untuk saya	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Guru menggunakan media pembelajaran yang kreatif dan menarik dalam mengajar	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	Guru memberikan contoh nyata di lingkungan sekitar dalam mempertajam pemahaman siswa	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.	Apakah pemberian contoh yang nyata di lingkungan sekitar dapat menambah pemahaman anda terhadap materi fisika?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Anda sering melaksanakan praktikum setiap melaksanakan pembelajaran fisika	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9.	Anda pernah melaksanakan praktikum dalam pembelajaran fisika	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Apakah pemahaman anda bertambah setelah melaksanakan praktikum?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.	Guru pernah menggunakan alat-alat di lingkungan sekitar sekolah dalam menunjang pelaksanaan praktikum	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12.	Apakah praktikum menggunakan media lingkungan menambah pemahaman anda?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	Saya dapat menghubungkan isi pembelajaran fisika dengan sesuatu yang telah saya lihat di lingkungan sekitar sekolah	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lampiran G. Foto Kegiatan Penelitian



Gambar I.1. Mendengarkan apersepsi dan motivasi siswa oleh guru



Gambar I.2 Mengorganisasi siswa untuk belajar



Gambar I.3. Membimbing siswa dalam melakukan percobaan



Gambar I.4. Menguji hipotesis dengan melakukan percobaan



Gambar I.5. Menjawab analisa data pada LKS



Gambar I.6. Mengkomunikasikan hasil (presentasi)



Gambar I.7. Evaluasi penyeldikan oleh guru



Gambar I.7. Mengerjakan *post-test* (kelas eksperimen)



Gambar I.8. Mengerjakan *post-test* (kelas kontrol)

JEMBER

H. Lampiran. Surat Penelitian

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-334988
Laman: www.fkip.unj.ac.id

18 FEB 2016

Nomor : 1 1 3 4/UN.25.1.5/LT/2016
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Observasi dan Wawancara

Yth. Kepala SMAN 1 Cluring
Di Jember

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswi FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Eka Anjarwati
NIM : 120210102053
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswi tersebut bermaksud melakukan penelitian dengan judul "Penerapan Model *Problem Based Learning* dengan Tugas Analisis Berbasis Lingkungan Sekolah Terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA."

Sehubungan dengan perihal tersebut, mohon berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.


an Dekan
Pembantu Dekan I,
Dr. Sulaiman, M.Pd
NIP. 19640123 199512 1 001



Surat Keterangan Penelitian

 **PEMERINTAH KABUPATEN BANYUWANGI**
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 CLURING
Jl. H. Huzni Telp. (0333) 397306 Benculuk – Banyuwangi Kode Pos 68482
Website: www.smancluring.sch.id Email : smancluring@yahoo.com
Blog : smancluring.blogspot.com 

SURAT - KETERANGAN
Nomor : 423.4 / 1553 / 429.245.11 / 2016

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Negeri 1 Cluring – Kabupaten Banyuwangi dengan ini menerangkan bahwa :

N a m a	: EKA ANJARWATI
NIM	: 1202101021053
Jurusan	: Pendidikan MIPA
Program Studi	: Pendidikan Fisika – Universitas Jember

Mahasiswa tersebut diatas, benar-benar telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 1 Cluring, Kabupaten Banyuwangi dengan sebaik-baiknya pada tanggal : 22 s/d 30 November 2016, yakni dalam rangka menyelesaikan tugas-tugas di Program studi Pendidikan Fisika Universitas Jember , Dengan judul Penelitian :

*** Pengaruh Model Problem Based Learning Melalui Tugas Analisis Berbasis Lingkungan Sekolah Terhadap Hasil Belajardan Kemampuan Berpikir Kritis di SMA Negeri 1 Cluring *.**

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Cluring, 18 November 2016
Kepala SMA Negeri 1 Cluring


Drs. ABD. MUHITH
Nip. 19650507 200701 1 018

Lampiran I. Jadwal Penelitian

Tabel I1. Jadwal penelitian kelas eksperimen

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	Materi
1.	Selasa, 22 November 2016	PBM 1	Elastisitas dan Modulus Elastisitas
2.	Kamis, 24 November 2016	PBM 2	Gaya Pegas (Hukum Hooke)
3.	Kamis, 29 November 2016	PBM 3	Susunan Pegas
4.	Selasa, 30 November 2016	<i>Post-test</i>	Hukum Hooke dan Elastisitas

Tabel I2. Jadwal penelitian kelas kontrol

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	Materi
1.	Rabu, 23 November 2016	PBM 1	Elastisitas dan Modulus Elastisitas
2.	Jumat, 25 November 2016	PBM 2	Gaya Pegas (Hukum Hooke)
3.	Senin, 27 November 2016	PBM 3	Susunan Pegas
4.	Rabu, 30 November 2016	<i>Post-test</i>	Hukum Hooke dan Elastisitas

Lampiran J Kisi-Kisi Post Test

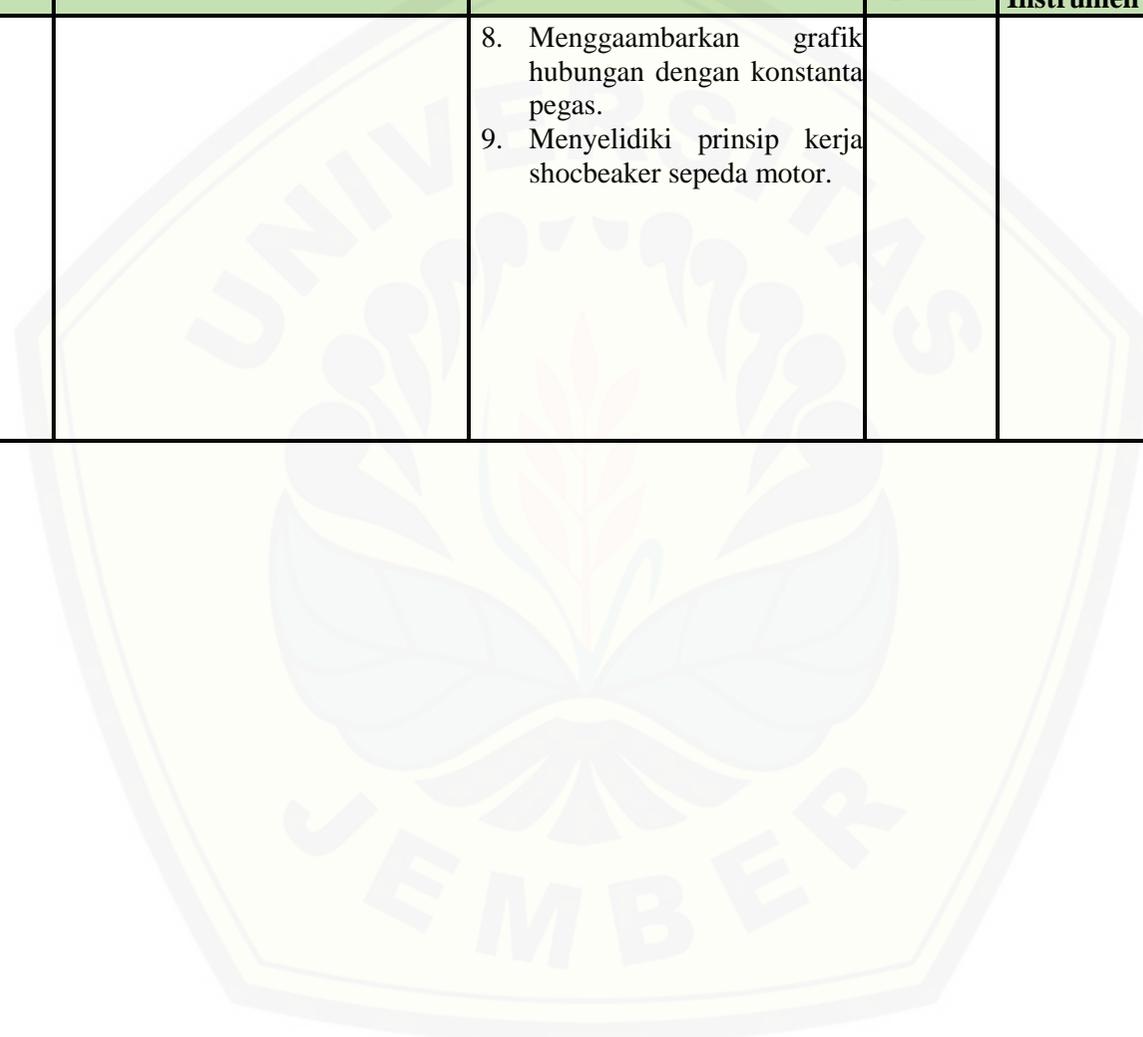
SILABUS: ELSTISITAS

Satuan Pendidikan : SMAN 1 Cluring
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/1
Standar Kompetensi : Menganalisis gejala alam dan keteraturannya dalam cakupan mekanika benda titik

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi waktu	Sumber/Alat Buku
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
1.3 Menganalisis pengaruh gaya pada sifat elastisitas bahan	Hukum Hooke dan elastisitas	<ul style="list-style-type: none"> • Orientasi pada masalah • Mengorganisasi siswa untuk belajar • Membimbing pengalaman individual/kelompok • Mengembangkan dan menyajikan hasil karya • Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah 	1. Kognitif a. Produk: <ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis sifat-sifat elastis bahan 2. Menganalisis hubungan tegangan dan regangan. 3. Menentukan karakteristik modulus elastisitas. 4. Menganalisis pengaruh konstanta pegas. 5. Menganalisis hubungan variable gaya dan pertambahan panjang. 6. Menganalisis besar energy potensial pegas. 7. Menganalisis nilai konstanta pengganti susunan pegas seri dan parallel. 8. Menentukan hubungan konstanta peangganti 	Tes tulis	Pilihan essay	LP-01	8 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Referensi: Buku ajar siswa hukum Hooke dan elastisitas • Internet • Lembar Kerja Siswa

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi waktu	Sumber/Alat Buku
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
			<p>susunan pegas seri dan parallel.</p> <p>9. Menghubungkan susunan pegas dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>b. Proses:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membedakan contoh benda elastis dan non elastis. 2. Menganalisis grafik hubungan tegangan dan regangan. 3. Melaksanakan eksperimen untuk menghitung modulus elastis suatu bahan. 4. Meyelesaikan permasalahan pada LKS. 5. Menggambarkan grafik hubungan gaya pegas terhadap perubahan panjang benda. 6. Menganalisis persamaan yang tepat untuk menentukan energy potensial pegas. 7. Melaksanakan eksperimen untuk mengetahui nilai konstanta pengganti susunan pegas seri dan parallel. 					

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi waktu	Sumber/Alat Buku
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
			8. Menggaambarkan grafik hubungan dengan konstanta pegas. 9. Menyelidiki prinsip kerja shocbeaker sepeda motor.					



Lampiran K.1 RPP Pertemuan 1 (Kelas Eksperimen)**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP_01)**

Satuan Pendidikan	: SMA
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: Kelas XI/ Semester 1
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

Standar Kompetensi

1. Menganalisis gejala alam dan keteraturannya dalam cakupan mekanika benda titik

Kompetensi Dasar

- 1.3 Menganalisis pengaruh gaya pada sifat elastisitas bahan

A. Indikator Pembelajaran**1. Kognitif**

- a. Produk:
 - 1) Menganalisis elastisitas suatu bahan.
 - 2) Menganalisis faktor yang mempengaruhi pertambahan panjang benda elastis.
 - 3) Menganalisis hubungan antara tegangan dan regangan.
 - 4) Menghitung modulus young suatu bahan.
- b. Proses:
 - 1) Siswa mampu mengelompokkan benda elastis dan tidak elastis untuk mendiskripsikan elastisitas suatu bahan.
 - 2) Membuat tabel data hasil percobaan untuk dapat menganalisis faktor yang mempengaruhi pertambahan panjang suatu bahan elastis.
 - 3) Membuat gambar perubahan regangan dan tegangan pada pegas untuk menganalisis hubungan antara tegangan dan regangan.
 - 4) Memilih rumus yang tepat untuk menghitung modulus young suatu bahan.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Kognitif

a. Produk :

- 1) Siswa mampu mendiskripsikan elastisitas suatu bahan melalui ceramah, penugasan, dan diskusi.
- 2) Siswa mampu menjelaskan faktor yang mempengaruhi elastisitas suatu bahan melalui penugasan, percobaan dan presentasi.
- 3) Siswa mampu menganalisis hubungan tegangan dan regangan melalui diskusi ceramah dan tanya jawab.
- 4) Siswa dapat menentukan modulus elastisitas suatu bahan melalui percobaan, diskusi, dan presentasi.

b. Proses:

- 1) Siswa mampu mengelompokkan benda elastis dan tidak elastis untuk mendiskripsikan elastisitas suatu bahan melalui ceramah, penugasan dan diskusi.
- 2) Siswa mampu membuat kesimpulan percobaan untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi elastisitas suatu bahan melalui diskusi, presentasi dan ceramah.
- 3) Siswa mampu menggambar perubahan tegangan dan regangan pada pegas untuk mengetahui hubungan antara tegangan dan regangan melalui diskusi dan presentasi
- 4) Siswa mampu menentukan rumus yang tepat untuk menghitung modulus elastisitas suatu bahan melalui percobaan, diskusi dan presentasi.

C. Materi Pembelajaran

1. Elastisitas

• Karakteristik Benda Elastis.

Benda elastic adalah saat diberi gaya berubah bentuk,tapi saat gaya dihilangkan maka benda tersebut kembali ke bentuk semula.jika tidak demikian halnya maka benda tersebut digolongkan benda non elastis atau plastis. Benda yang memiliki sifat seperti pegas atau per disebut *benda elastis*. Jika benda yang terbuat dari plastisin, lilin, atau tanah liat ditekan, setelah gaya tekan dihilangkan, benda-benda tersebut tidak akan kembali ke bentuk semula. Contoh benda elastis: pegas, karet, tak elastis ; kayu, tanah, plastisin.

• Tagangan

Tegangan didefinisikan sebagai perbandingan besar gaya F terhadap luas penampang bidang A . Secara matematis dirumuskan:

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

dengan: F = gaya tekan/tarik (N),

A = luas penampang yang ditekan/ditarik (m^2), dan

σ = tegangan/stress (N/m^2 atau pascal).

- **Regangan**

Regangan ialah perubahan relatif ukuran atau bentuk benda yang mengalami tegangan. Regangan didefinisikan sebagai perbandingan antara pertambahan panjang benda dan panjang benda mula-mula. Secara matematis dirumuskan besar gaya F terhadap luas penampang bidang A . Secara matematis dirumuskan:

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

dengan: F = gaya tekan/tarik (N),

A = luas penampang yang ditekan/ditarik (m^2), dan

σ = tegangan/stress (N/m^2 atau pascal).

- **Modulus Elastis**

Tegangan yang diperlukan untuk menghasilkan suatu regangan tertentu bergantung pada sifat bahan dari benda yang mendapat tegangan tersebut. Menurut Hooke, perbandingan antara tegangan dan regangan suatu benda disebut modulus Young atau modulus elastisitas benda tersebut. Secara matematis, modulus elastisitas dirumuskan sebagai berikut.

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

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

dengan: $\Delta \ell$ = pertambahan panjang (m),

ℓ_0 = panjang mula-mula (m), dan

E = Modulus Young (N/m^2)

2. Model dan Metode Pembelajaran:

Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*

Metode Pembelajaran : ceramah, tanya jawab, penugasan, percobaan, diskusi, presentasi.

3. Media Belajar

1. LKS 1
2. Buku terpadu Fisika untuk SMA/MA kelas XI

4. Sumber Belajar

Fisika Jilid 1 Edisi Ketiga (Terjemahan)

Buku pntar belajar Fisika

http://id.wikipedia.org/wiki/Robert_Hooke.

5. Alat/Bahan

1. Beban (Batu) dengan berat sekitar 50 gr dan 100 gr
2. 2 buah karet A (putih) dengan luas penampang A besar=30 cm² dan A kecil = 7 cm²
3. Karet B (hitam) dengan luas penampang A= 7 cm²
4. Statif
5. Pengait (cemiti)

6. Kegiatan Belajar Mengajar

No	Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
<i>Pendahuluan</i>				
1.	Pemusatan perhatian	<ol style="list-style-type: none"> a. Guru memasuki kelas dan mengucapkan salam pada siswa b. Guru menginstruksikan siswa untuk berkumpul dengan kelompok yang telah ditentukan c. Guru menginstruksi ketua kelas untuk memimpin doa d. Guru mengecek kehadiran siswa. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Siswa menjawab salam dari guru b. Siswa berkumpul berdasarkan kelompok yang telah ditentukan c. Ketua kelas memimpin doa d. Siswa memberikan informasi mengenai teman yang tidak hadir. 	5 menit
<i>Kegiatan Inti</i>				

No	Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
2.	Orientasi Pada Masalah	<p>a. Guru mengingatkan kembali tentang hukum newton dan mendorong rasa ingin tahu siswa dengan memberikan pertanyaan mengenai gaya</p> <p>b. Guru bertanya pada siswa: “apa itu gaya?”</p> <p>c. Guru memotivasi siswa untuk mengaitkan pengetahuan awal siswa dengan materi yang akan dipelajari dengan menunjukkan sebuah slingky yang dikenai suatu gaya.</p> <p>d. Guru menyampaikan tujuan belajar.</p> <p>e. Guru memberikan permasalahan dalam tugas analisis pada LKS.</p> <p>f. Guru memotivasi siswa terlibat aktif dalam pemecahan masalah.</p>	<p>a. Siswa mendengarkan setiap pertanyaan dari guru.</p> <p>b. Siswa menjawab pertanyaan guru.</p> <p>c. Siswa mengamati benda yang ditunjukkan guru dan mengamati perbedaany setelah dikenai perlakuan.</p> <p>d. Siswi mendengarkan guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</p> <p>e. Siswa memahami permasalahan dalam LKS.</p> <p>f. Siswa terlibat aktif dalam pemecahan masalah</p>	5 menit
3.	Mengorganisasi siswa untuk belajar	<p>a. Siswa diminta untuk mengerjakan tugas analisis dan menyusun hipotesis.</p> <p>b. Guru membantu siswa dalam mendeinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar.</p> <p>c. Guru mengarahkan siswa pada hipotesis yang sesuai dengan rumusan masalah.</p> <p>d. Guru membimbing siswa menyiapkan langkah-langkah penyelidikan serta alat dan bahan penyelidikan</p> <p>e. Guru membantu siswa memahami langkah kerja pada LKS 1.</p>	<p>a. Siswa berdiskusi untuk menganalisis jawaban dari permasalahan tersebut yang berkaitan dengan konsep IPA yang akan digunakan untuk memecahkan masalah.</p> <p>b. Siswa mendengarkan penjelasan guru.</p> <p>c. Siswa membuat hipotesis permasalahan yang mereka analisis.</p> <p>d. Siswa menyiapkan langkah langkah penyelidikan serta alat dan bahan penyelidikan.</p>	20 menit

No	Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
			e. Siswa memahami langkah kerja.	
4.	Membimbing pengalaman individual kelompok	<p>a. Guru membimbing siswa melakukan penyelidikan untuk memperoleh informasi (Faktor yang mempengaruhi pertambahan panjang pada suatu bahan).</p> <p>b. Guru membimbing siswa berdiskusi untuk mengolah data hasil penyelidikan.</p>	<p>a. Siswa melaksanakan percobaan untuk memperoleh informasi.</p> <p>b. Siswa berdiskusi untuk mengolah data hasil penyelidikan.</p>	10 menit
5.	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<p>a. Guru membantu siswa menyiapkan hasil penyelidikan serta menjawab analisa dan membuat kesimpulan hasil data yang diperoleh sebagai sebuah laporan</p> <p>b. Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan laporan hasil penyelidikan.</p> <p>c. Guru membimbing proses terjadinya interaksi antar siswa berupa kegiatan tanya jawab.</p>	<p>a. Siswa menyiapkan hasil penyelidikan serta menjawab analisa data sebagai sebuah laporan</p> <p>b. siswa mempresentasikan laporan didepan kelas kelas</p> <p>c. Siswa melakukan tanya jawab dengan kelompok presenter</p>	10 menit
7.	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<p>a. Guru memberikan kesempatan untuk bertanya tentang materi yang kurang paham.</p> <p>b. Guru melakukan refleksi dan konfirmasi materi dan evaluasi terhadap percobaan yang telah dilakukan sesuai dengan LKS 1.</p> <p>c. Guru mereview materi dan membuat kesimpulan yang telah dipelajari dengan tanya jawab.</p> <p>d. Melakukan refleksi dan konfirmasi materi dan menjawab pertanyaan</p>	<p>a. Siswa bertanya jika ada yang kurang paham.</p> <p>b. Siswa mengamati media audiovisual dan mendengarkan refleksi serta konfirmasi proses pemecahan masalah sesuai dengan LKS 1.</p> <p>c. Bersama-sama dengan guru, siswa melakukan evaluasi atas pengetahuan yang diperoleh.</p> <p>d. Bersama guru siswa membuat kesimpulan</p>	15 menit

No	Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
<i>Penutup</i>				
8	Penutup	a. Guru menutup pelajaran dengan salam dan doa	a. Siswa menjawab salam dari guru	5 menit

Keterangan: langkah-langkah model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*)

Fase 1 : orientasi pada masalah

Fase 2 : mengorganisasi siswa untuk belajar

Fase 3 : membimbing pengalaman individual

Fase 4 : mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Fase 5 : menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan Masalah.

7. Penilaian

1. Teknik:

Penilaian berpikir kritis (LP-01) terlampir.

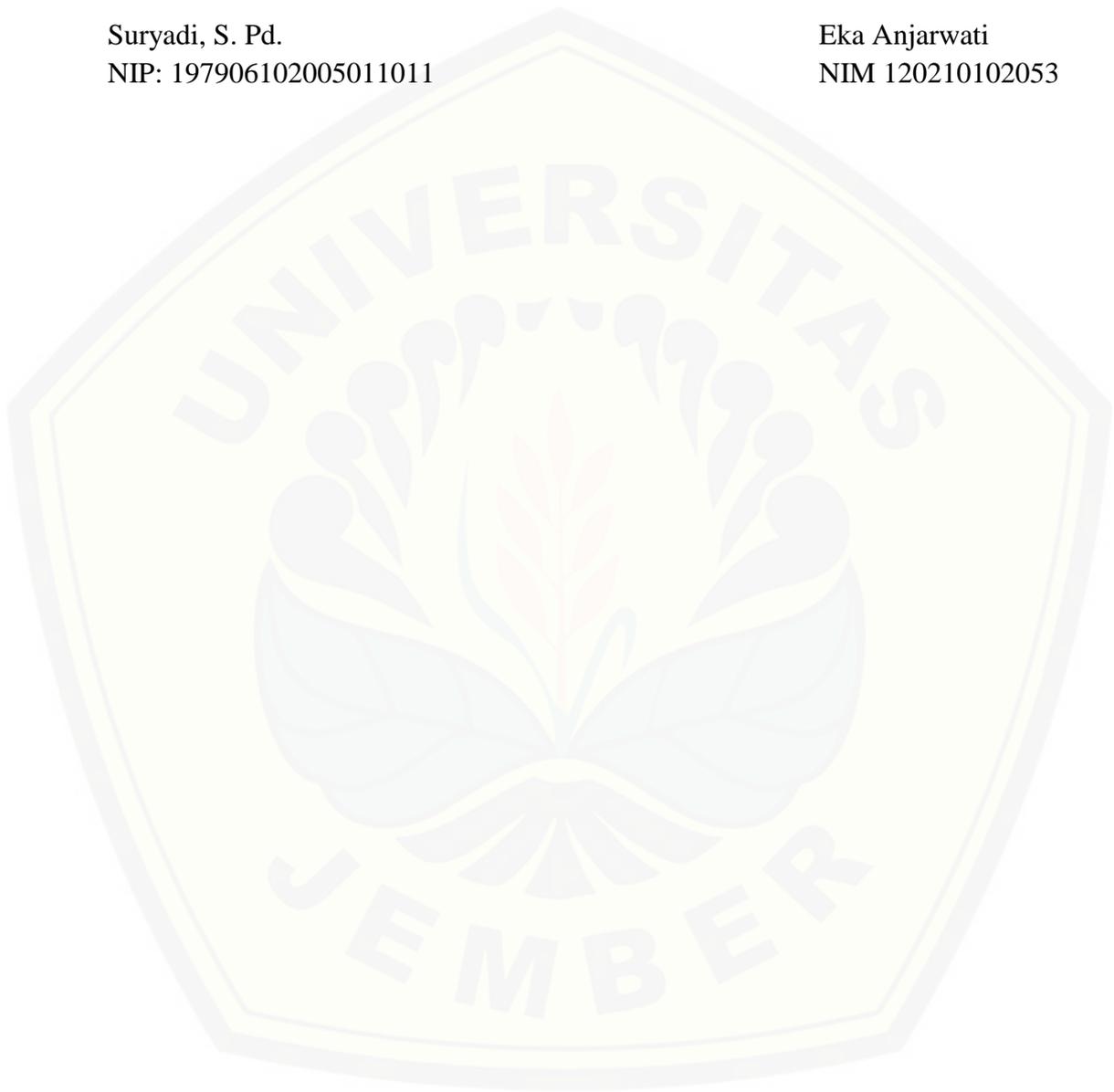
Jember, 22 November 2016

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran,

Peneliti,

Suryadi, S. Pd.
NIP: 197906102005011011

Eka Anjarwati
NIM 120210102053



Lampiran C.1 LKS 1 (Kelas Eksperimen)

LKS 01-(Elastisitas dan Modulus Elastis)

Indikator

1. Menganalisis elastisitas suatu bahan.
2. Menganalisis faktor yang mempengaruhi pertambahan panjang pada benda elastis.
3. Menganalisis hubungan antara tegangan dan regangan.
4. menghitung modulus young suatu bahan.



Kelas :

Nama Siswa: 1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

A. Elastisitas

Ketika kita menarik karet mainan sampai batas tertentu, karet akan bertambah panjang. Jika tarikan dilepaskan, maka karet akan kembali ke panjang semula. Mengapa demikian??

.....



Apa yang kalian tahu tentang elastis??jika kalian tahu coba lingkari contoh benda elastis dan tidak elastis di bawah ini!

Contoh benda elastis:

- Kaca
- Plastisin
- Pegas spiral
- Karet gelang
- Ban dalam

Contoh benda tidak elastis (plastis):

- Pegas
- Balon
- Plastik
- Tanah liat
- Kertas

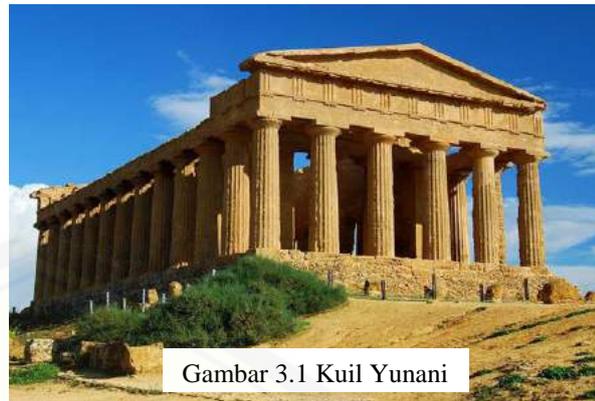
Dengan demikian elastisitas adalah??

.....

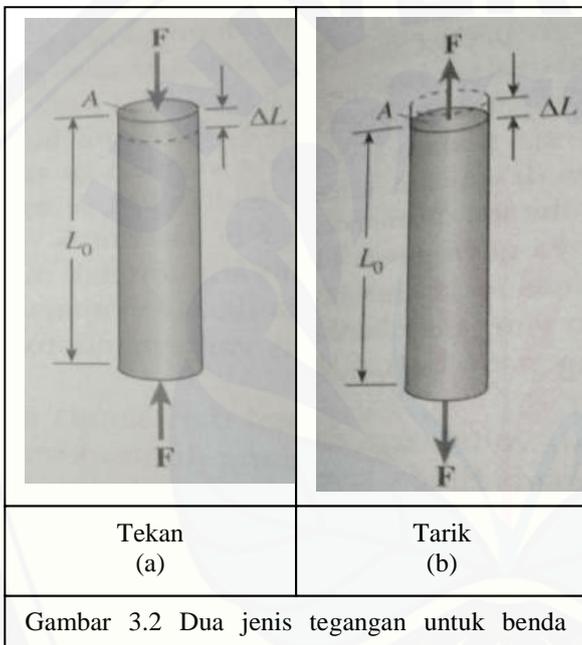


1) Tegangan (Stress)

Perhatikan gambar 3.1 bagaimana bisa tiang tersebut mampu menyangga beban berat di atasnya? tiang-tiang yang menopang berat, menunjukkan konstruksi tiang-dan-balok. Ada dua jenis umum tegangan: tekan dan tarik. Tegangan tekan, benda ditekan sehingga gaya-gaya bekerja



Gambar 3.1 Kuil Yunani



Gambar 3.2 Dua jenis tegangan untuk benda

ke dalam benda. Tiang kuil tersebut menunjukkan suatu tegangan tekan, dimana tiang-tiang menopang berat balok (atap). Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar 3.2a. Sedangkan batang yang ditunjukkan pada gambar 3.2b dikatakan mengalami tarikan atau tegangan tarik. Seperti halnya saat kita menarik karet secara vertical, akan bekerja gaya ke atas dan ke bawah secara berlawanan arah. Sehingga tegangan merupakan gaya yang bekerja pada luas permukaan benda. Dinyatakan dengan rumus,

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

2) Regangan (Strain)

Suatu benda dapat mengalami perubahan ketika sebuah gaya diberikan padanya. Salah satu bentuk perubahan tersebut adalah perubahan panjang. Perubahan ini merupakan tanggapan yang diberikan oleh benda terhadap tegangan yang diberikan, disebut dengan regangan. Dinyatakan dengan rumus $\epsilon = \frac{\Delta L}{L}$.

Keterangan:

τ = tegangan (Pa atau N/m ²)	F = gaya (N)	L = panjang mula-mula (m)
A = luas penampang (m ²)	ϵ = regangan	ΔL = perubahan panjang (m)

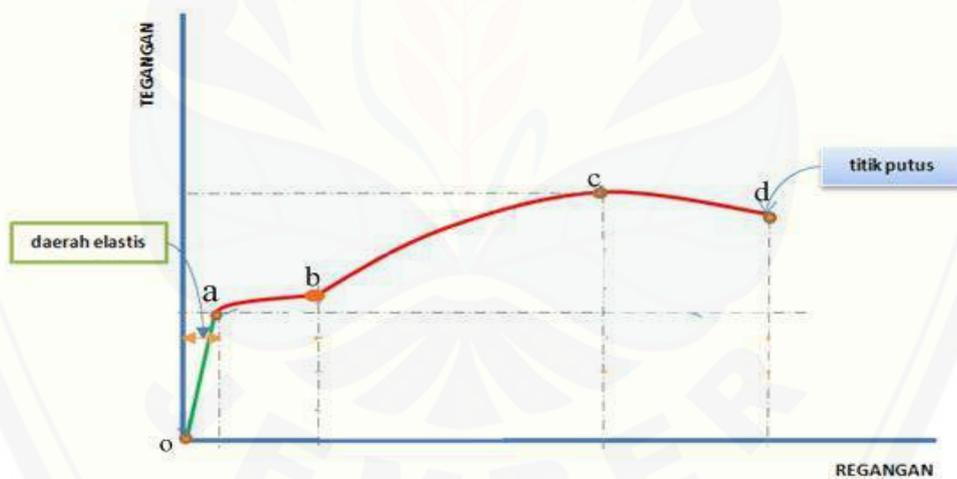


Apabila kita amati gambar 3.3 benda mengalami tegangan kemudian meregang karena terlihat benda mengalami perpanjangan, kemudian mengalami penyempitan. Dan pada akhirnya terputus!! Lalu bagaimanakah hubungan antara tegangan dan regangan??

Gambar 3.3 Kondisi perubahan benda ketika dikenai gaya

Akan tetapi ketika kita menarik karet mainan tersebut dengan sangat kuat, tak lama kemudian karet tersebut terputus. Mengapa demikian??

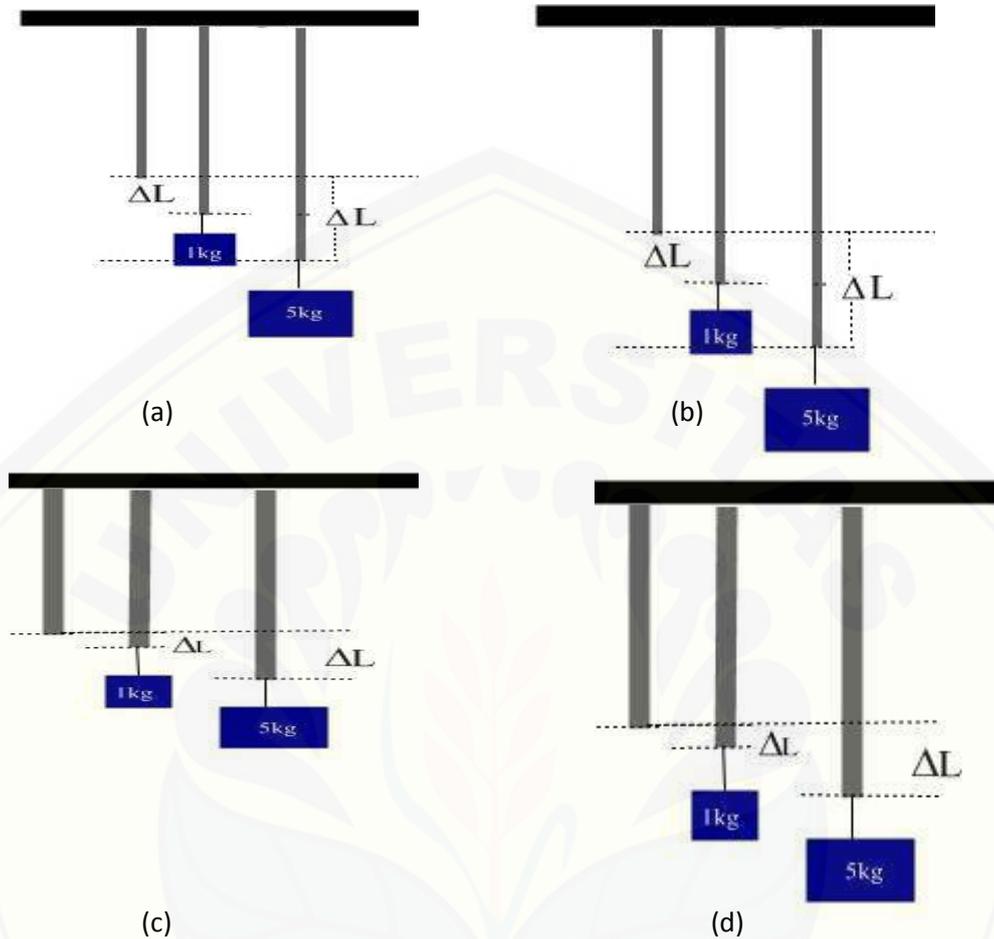
Perlu kita ketahui bahwa gaya yang diberikan pada karet mainan memiliki batas-batas tertentu. Terputusnya karet itu dikarenakan gaya tarik yang kita berikan melawati batas elastisnya. Berikut ini akan dijelaskan keterkaitannya.



Grafik hubungan tegangan τ terhadap regangan ϵ pada suatu logam.

- o-a = tegangan berbanding lurus dengan regangan. Daerah ini disebut daerah elastis.
- a = titik batas elastisitas benda.
- b = titik Yield, dimana bahan kehilangan sifat elastisitasnya dan akhirnya berubah menjadi plastis.
- c = titik UTS (*Ultimate Tensile Strength*)/ daya rentang akhir, batas kekuatan suatu bahan
- d = titik patah

Perhatikan gambar 3.3 di bawah ini! 



Gambar 3.3 Dua buah kawat dengan luas penampang dan beban berbeda

Dengan memperhatikan gambar 3.3 dapat disimpulkan bahwa, semakin besar beban (m) yang diberikan kepada kedua kawat (ΔL) maka perubahan panjang semakin.....Berpengaruh terhadap apakah massa pada kawat?..... Sehingga secara matematis $\Delta L \propto F$.

Perubahan panjang juga berbeda pada kawat yang memiliki.....danyang berbeda, meski diberi massa yang sama. Makin panjang benda (L) dan tebal kawat (A), semakin.....pertambahan panjangnya (ΔL), secara matematis dituliskan $\Delta L \propto L_0$ dan $\Delta L \propto \frac{1}{A}$.

Elastisitas tiap benda berbeda bergantung pada jenis bahan penyusunnya, yang kemudian dikenal dengan Modulus Elastisitas atau modulus Young. Semakin besar modulus elastis bahan, semakin sulit benda tersebut mengalami perubahan, Besarnya modulus elastis sebanding tegangan dan berbanding terbalik dengan regangan.



Dari penjelasan tersebut maka secara matematis dapat ditulis persamaan Modulus Elastis??

.....

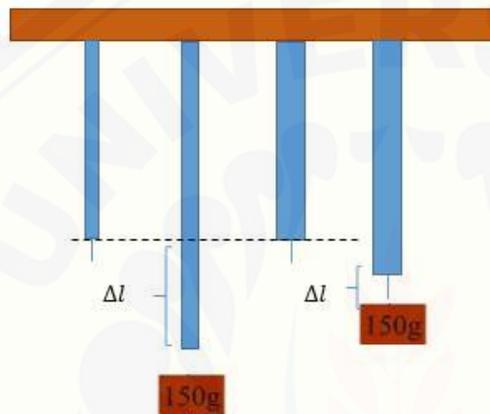
PERMASALAHAN

1

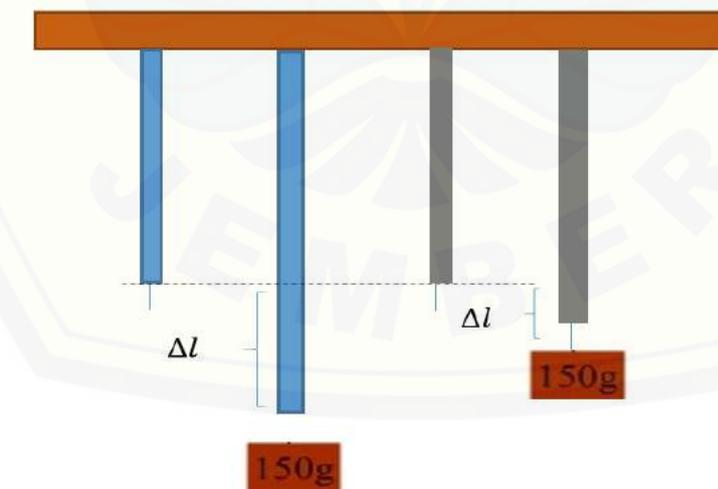
1. Klarifikasi Masalah

Perhatikan gambar dibawah ini!

- Karet memiliki jenis yang sama dan panjang awal yang sama.



- Karet warna biru (karet dasi) dan karet warna biru (karet ban). Keuanya memili ukuran dan panjang awal yang sama.



Problem

1. Apakah yang membedakan ke delapan gambar di atas?
2. Gambar manakah yang memiliki perubahan panjang paling besar? Mengapa demikian?

1. Pengungkapan pendapat

Ayo, jawab problem 1 dan 2 dari apa yang kamu ketahui!!

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

2. Evaluasi dan seleksi

Ayo diskusikan dengan teman sekelompok, gagasan siapa yang paling tepat untuk memecahkan problem 1 dan 2? Buatlah hipotesis dari permasalahan tersebut.

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

3. Implementasi

Untuk membuktikan penyelesaian dari permasalahan problem 1 dan 2, lakukan percobaan berikut ini bersama dengan kelompokmu!

Tujuan:

1. Siswa dapat menjelaskan pengaruh gaya, luas penampang, dan panjang awal benda terhadap perubahan panjangnya.
2. Siswa dapat menjelaskan pengaruh modulus elastis bahan terhadap perubahan panjang.

Alat dan Bahan:

1. Beban (Batu) dengan berat sekitar 50 gr dan 100 gr
2. 2 buah karet A (putih) dengan luas penampang A besar=30 cm² dan A kecil = 7 cm²
3. Karet B (hitam) dengan luas penampang A= 7 cm²
4. Statif
5. Pengait (cemiti)

Langkah Kerja:

1. Pasang karet A besar dan jepit pada ujung batang statif kemudian ukur panjang awal karet lalu catat dalam tabel pengamatan.
2. Gantungkan beban 200 g, ukur perubahan panjang (Δl) yang dialami karet kemudian catat pada tabel pengamatan.
3. Ulangi langkah 2 dengan menambahkan beban 200 g.
4. Ulangi langkah 1-3 pada karet A kecil

5. Ulangi langkah 1-3 pada karet A kecil dengan mengurangi panjang karet sepanjang 2 cm.
6. Ulangi lagi lagi langkah 1-3 dengan karet B (karet pentil)

Variabel manipulasi:

Variabel respon:

Variabel kontrol:

Tabel Pengamatan:

No	Karet A Besar				Karet A Kecil				Karet A telah dipotong		
	L (m)	A (m^2)	Massa (kg)	ΔL (m)	L (m)	A (m^2)	Massa (Kg)	ΔL (m)	L (m)	A (m^2)	ΔL (m)
1											
2											

No	Karet B (Hitam)			
	L (m)	A (m^2)	Massa (kg)	ΔL (m)
1				
2				

Berdasarkan informasi yang kalian peroleh, coba tuliskan gagasan kalian untuk memecahkan problem 2!

Massa yang bekerja pada karet menentukan besar.....yang bekerja pada benda.

Saatnya untuk menyelesaikan persoalan berdasarkan hasil diskusi bersama!

Besar pertambahan panjang pada benda dipengaruhi oleh,,, dan

- Semakin besarsemakin besar perubahan panjang yang dialami karet (.....)
- Semakin tebal karet (luas penampang), maka semakin.....perubahan panjang yang dialami benda (.....)
- Semakin panjang karet yang digunakan, semakin.....perubahan panjangnya (.....)

Dari tabel pengamatan tentukan besar modulus Young yang dimiliki oleh kedua jenis karet tersebut...

$$\bar{E}_A = \dots\dots\dots Pa$$

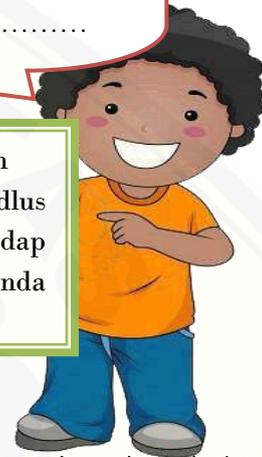
$$\bar{E}_B = \dots\dots\dots Pa$$

Makin besar modulus Young yang dimiliki benda makin.....pada pertambahan panjang benda.

Dari hasil diskusi tersebut, ayo tuliskan hubungan persamaan dari ke empat variabel terhadap perubahan panjang benda!!

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

Ayo.....gambarkan grafik hubungan modulus Young (E) terhadap perubahan panjang benda (ΔL)!



Grafik hubungan modulus Young (E) terhadap perubahan panjang benda (ΔL)



Lampiran L.1 RPP Pertemuan 2 (Kelas Eksperimen)**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP_02)**

Satuan Pendidikan	: SMA
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: Kelas XI/ Semester 1
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

Standar Kompetensi

1. Menganalisis gejala alam dan keteraturannya dalam cakupan mekanika benda titik

Kompetensi Dasar

- 1.3 Menganalisis pengaruh gaya pada sifat elastisitas bahan

A. Indikator Pembelajaran**1. Kognitif**

- a. Produk:
 - 1) Menghitung nilai konstanta suatu pegas.
 - 2) Menganalisis soal persamaan konstanta pegas (Hukum Hooke) dalam kehidupan sehari- hari.
 - 3) Menggambarkan grafik hubungan gaya pegas terhadap pertambahan panjang (Hukum Hooke).
 - 4) Menghitung besar energy potensial suatu pegas.
- b. Proses:
 - 1) Memilih rumus yang tepat untuk menentukan nilai konstanta pegas benda.
 - 2) Menentukan rumus yang tepat untuk menganalisis soal persamaan konstanta pegas (Hukum Hooke) dalam kehidupan sehari- hari.
 - 3) Membuat tabel hubungan gaya dan pertambahan panjang (Hukum Hooke) untuk menggambarkan grafik hubungan gaya pegas terhadap pertambahan panjang.
 - 4) Memilih rumus yang tepat untuk menghitung besarnya energy potensial pegas.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Kognitif

a. Produk :

1. Siswa mampu menghitung besarnya nilai konstanta suatu pegas melalui tugas, diskusi dan presentasi.
2. Siswa menganalisis soal persamaan konstanta pegas (Hukum Hooke) dalam kehidupan sehari-hari melalui ceramah, diskusi, dan presentasi.
3. Siswa mampu menggambarkan grafik hubungan antara gaya dan pertambahan panjang melalui diskusi, percobaan, presentasi.
4. Siswa mampu menghitung besar energy potensial suatu pegas melalui tugas, percobaan dan diskusi.

b. Proses:

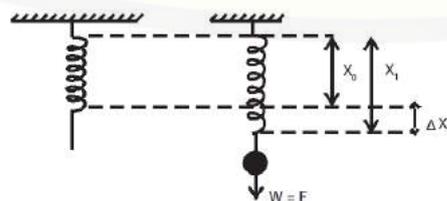
1. Siswa mampu menemukan rumus yang tepat untuk menghitung nilai konstanta suatu pegas melalui tugas, diskusi dan presentasi.
2. Siswa mampu menentukan rumus yang tepat untuk menyelesaikan soal persamaan konstanta pegas (Hukum Hooke) dalam kehidupan sehari-hari melalui ceramah, diskusi, presentasi.
3. Siswa mampu membuat tabel hubungan gaya dengan pertambahan panjang untuk menggambarkan grafik hubungan antara gaya dan pertambahan panjang berdasarkan hasil data pengamatan melalui pertambahan panjang melalui diskusi, percobaan, presentasi.
4. Siswa mampu menggunakan rumus yang tepat untuk menemukan nilai konstanta pegas melalui tugas, percobaan dan presentasi.

C. Materi Pembelajaran

- **Gaya pemulih pada pegas**

Gaya pemulih dimiliki oleh setiap benda elastis yang terkena gaya sehingga benda elastis tersebut berubah bentuk. Gaya yang timbul pada benda elastis untuk menarik kembali benda yang melekat padanya disebut gaya pemulih.

- **Hukum Hooke**



Hukum Hooke menyelidiki hubungan antara gaya F yang merenggangkan sebuah pegas dengan pertambahan panjang

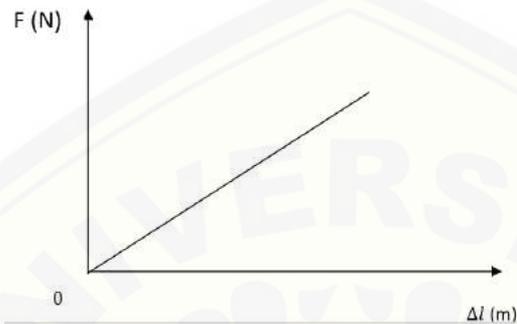
pegas (Δx), pada daerah batas elastisitas pegas.

$$F = -k\Delta l$$

dengan: k = tetapan pegas (N/m),

Δl = pertambahan panjang pegas (m), dan

F = gaya yang bekerja pada pegas (N).



- **Energy potensial pegas.**

Suatu benda yang dipindahkan atau digerakkan dari posisi semula lalu dikembalikan lagi pada semula tersebut maka benda akan cenderung memiliki energy potensial pegas. Energy potensial pegas dirumuskan sebagai berikut:

$$Ep = \frac{1}{2}k\Delta l^2$$

Ep = Energi potensial (Joule)

k = konstanta pegas.

Δl^2 = pertambahan panjang

D. Model dan Metode Pembelajaran:

Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*

Metode Pembelajaran : ceramah, tanya jawab, penugasan, percobaan, diskusi, presentasi.

E. Media Blajar

1. "Buku siswa Fisika XI SMA materi **Elastisitas**"
2. LKS 2

F. Sumber Belajar

Fisika Jilid 1 Edisi Ketiga (Terjemahan)

Buku pntar belajar Fisika

http://id.wikipedia.org/wiki/Robert_Hooke.

G. Alat/Bahan

1. Massa beban (50 g, 100g)
2. Pegas
3. Statif
4. Mistas

H. Kegiatan Belajar Mengajar

No	Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
<i>Pendahuluan</i>				
1.	Pemusatan perhatian	<ol style="list-style-type: none"> a. Guru memasuki kelas dan mengucapkan salam pada siswa b. Guru menginstruksi ketua kelas untuk memimpin doa c. Guru mengecek kehadiran siswa. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Siswa menjawab salam dari guru b. Ketua kelas memimpin doa c. Siswa berkumpul dengan kelompok dan berdoa. d. Siswa memberikan informasi mengenai teman yang tidak hadir 	5 menit
<i>Kegiatan inti</i>				
2.	Orientasi pada masalah	<ol style="list-style-type: none"> a. Guru mengingatkan kembali tentang elastisitas dan mendorong rasa ingin tahu siswa dengan memberikan pertanyaan mengenai elastisitas serta contohnya dalam kehidupan sehari hari dan modulus elastisitas suatu bahan. b. Guru bertanya pada siswa: “Apa pengertian elastisitas suatu bahan? Apakah contohnya dalam kehidupan sehari hari?” “Apa pengertian modulus elastis?” c. Guru mengingatkan kembali mengenai hubungan pertambahan panjang dengan besar gaya yang mengenai suatu 	<ol style="list-style-type: none"> a. Siswa mendengarkan setiap pertanyaan dari guru. b. Siswa menjawab pertanyaan dari guru. c. Siswa mengingat kembali pertemuan sebelumnya. d. Siswi mendengarkan guru menyampaikan tujuan pembelajaran. e. Siswa memahami permasalahan dalam LKS. f. Siswa terlibat aktif dalam pemecahan masalah 	5 menit

No	Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
		benda. d. Guru menyampaikan tujuan belajar. e. Guru memberikan permasalahan dalam tugas analisis pada LKS. f. Guru memotivasi siswa terlibat aktif dalam pemecahan masalah.		
3.	Mengorganisasi siswa untuk belajar	a. Siswa diminta untuk mengerjakan tugas analisis dan menyusun hipotesis. b. Guru membantu siswa dalam mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar. c. Guru mengarahkan siswa pada hipotesis yang sesuai dengan rumusan masalah. d. Guru membimbing siswa menyiapkan langkah-langkah penyelidikan serta alat dan bahan penyelidikan e. Guru membantu siswa memahami langkah kerja pada LKS 2.	a. Siswa berdiskusi untuk menganalisis jawaban dari permasalahan tersebut yang berkaitan dengan konsep IPA yang akan digunakan untuk memecahkan masalah. b. Siswa mendengarkan penjelasan guru. c. Siswa membuat hipotesis permasalahan yang mereka analisis. d. Siswa menyiapkan langkah langkah penyelidikan serta alat dan bahan penyelidikan. e. Siswa memahami langkah kerja.	10 menit
4.	Membimbing pengalaman individual kelompok	a. Guru membimbing siswa melakukan penyelidikan untuk memperoleh informasi (Faktor yang mempengaruhi pertambahan panjang pada pegas serta menganalisis nilai konstanta pada pegas). b. Guru membimbing siswa berdiskusi untuk mengolah data hasil penyelidikan.	a. Siswa melaksanakan percobaan untuk memperoleh informasi. b. Siswa berdiskusi untuk mengolah data hasil penyelidikan.	10 menit
5.	Mengembangkan dan	a. Guru membantu siswa menyiapkan hasil	a. Siswa menyiapkan hasil penyelidikan	20 menit

No	Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
	menyajikan hasil karya	penyelidikan serta menjawab analisa dan membuat kesimpulan hasil data yang diperoleh sebagai sebuah laporan b. Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan laporan hasil penyelidikan. c. Guru membimbing proses terjadinya interaksi antar siswa berupa kegiatan tanya jawab.	serta menjawab analisa data sebagai sebuah laporan. b. siswa mempresentasikan laporan didepan kelas kelas c. Siswa melakukan tanya jawab dengan kelompok presenter	
6.	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	a. Guru memberikan kesempatan untuk bertanya tentang materi yang kurang paham. b. Guru melakukan refleksi dan konfirmasi materi dan evaluasi terhadap percobaan yang telah dilakukan sesuai dengan LKS 2. c. Guru mereview materi dan membuat kesimpulan yang telah dipelajari dengan tanya jawab. d. Melakukan refleksi dan konfirmasi materi dan menjawab pertanyaan e. Guru memberikan tugas sebagai refleksi dari materi yang telah dipelajari.	a. Siswa bertanya jika ada yang kurang paham. b. Siswa mengamati media audiovisual dan mendengarkan refleksi serta konfirmasi proses pemecahan masalah sesuai dengan LKS 2. c. Bersama-sama dengan guru, siswa melakukan evaluasi atas pengetahuan yang diperoleh. d. Bersama guru siswa membuat kesimpulan hasil pembelajaran. e. Siswa mengerjakan tugas di rumah.	10 menit
<i>Penutup</i>				
8	penutup	a. Guru menutup pelajaran dengan salam dan doa	a. Siswa menjawab salam dari guru	5 menit

Keterangan: langkah-langkah model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*)

Fase 1 : orientasi pada masalah

Fase 2 : mengorganisasi siswa untuk belajar

Fase 3 : membimbing pengalaman individual

Fase 4 : mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Fase 5 : menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

I. Penilaian

1. Teknik:

Penilaian berpikir kritis (LP-01) terlampir

Jember, 24 November 2016

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran,

Peneliti,

Suryadi, S. Pd.
NIP: 197906102005011011

Eka Anjarwati
NIM 120210102053

Lampiran L.2 LKS Pertemuan 2

LKS 02-*(Gaya Pegas)*

Indikator

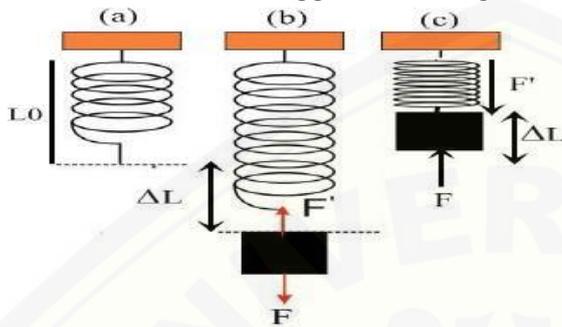
- 1) Menghitung nilai konstanta pegas.
- 2) Menganalisis soal persamaan konstanta pegas.
- 3) Membuat grafik hubungan gaya pegas terhadap pertambahan panjang.
- 4) Menghitung besar energy potensial suatu pegas.



Nama :
No. Absen :
Kelas :

B. Hukum Hooke

Apabila suatu batang atau pegas ditarik atau ditekan dalam batas liniernya dengan gaya luar F , maka batang atau pegas akan muncul gaya F' (sebagai reaksi terhadap gaya luar F) disebut dengan gaya pemulih. Perhatikan gambar 3.4, massa benda diabaikan sehingga benda bergantung tanpa hambatan. Terlebih dahulu kita



tetapkan arah positif ke atas dan arah negatif ke bawah. Gambar 3.4a memiliki panjang alami L_0 karena tidak diberikan gaya. Gambar 3.4b pegas ditarik sehingga dihasilkan $-\Delta L$, pegas akan memberikan gaya pemulih yang arahnya berlawanan dengan tarikan. Begitu pula dengan gambar 3.4c

Gambar 3.4 Gaya yang bekerja pada pegas ketika pegas didorong ke atas mengalami perubahan panjang dan pegas memberikan gaya pemulih F' ke bawah untuk mengembalikan pegas ke posisi setimbang. Hal ini sejalan dengan hukum III Newton $F_{aksi} = -F_{reaksi}$. Secara matematis dituliskan:

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

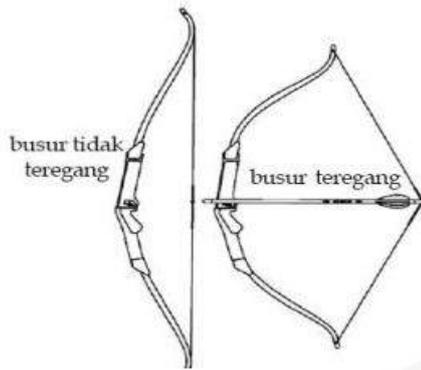
Persamaan ini sering dikenal sebagai persamaan pegas dan merupakan hukum Hooke. k adalah konstanta pegas berkaitan dengan elastisitas bahan dan ΔL adalah simpangan. Tanda minus (-) menyatakan arah gaya pegas F' berlawanan arah simpangan ΔL .

Dari penjelasan tersebut, coba sebutkan bunyi hukum Hooke

“

.....”





Gambar 3.5 busur yang ditarik

C. Energi Potensial Pegas

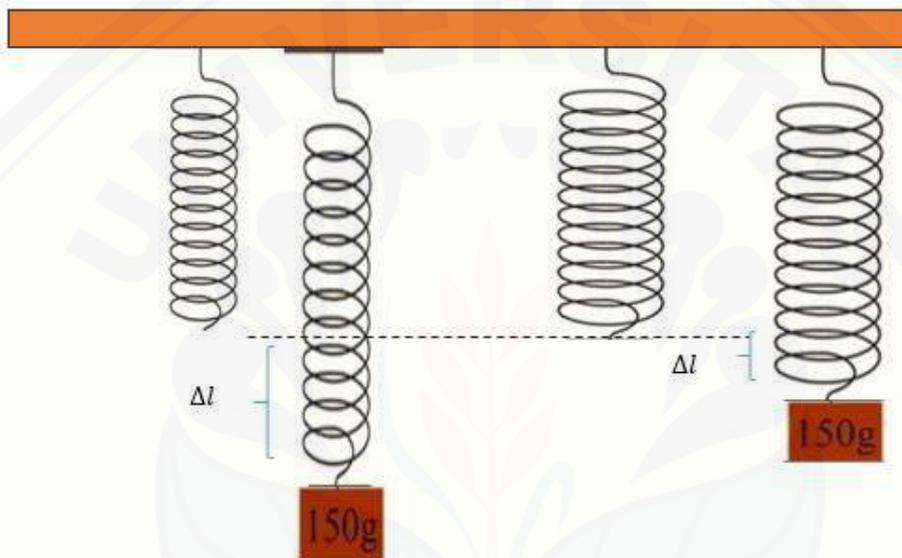
Perhatikan gambar 3.5, ketika tali busur tersebut dilepaskan anak panah akan terlempar jauh ke depan. Kondisi demikian dikarenakan saat kita menarik tali busur timbul gaya pegas/pemulih (F') berlawanan arah dengan gaya yang kita berikan ketika menarik busur (F). Saat tarikan di lepas, dimana gaya pegas tersebut akan bekerja berupa energi kinetik pada anak busur. Jadi energy potensial pegas merupakan usaha yang dilakukan untuk melawan gaya pegas (tarikan) selama pegas atau busur mengalami perubahan panjang.

PERMASALAHAN

2

1. Klarifikasi Masalah

Perhatikan gambar dibawah ini!



Problem

1. Apakah yang membedakan dari kedua pegas tersebut?
2. Pegas manakah yang memiliki pertambahan panjang paling besar? Mengapa demikian?

2. Pengungkapan pendapat



Ayo, jawab problem 1 dan 2 dari apa yang kamu ketahui!!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Evaluasi dan seleksi



Ayo diskusikan dengan teman sekelompok, gagasan siapa yang paling tepat untuk memecahkan problem 1 dan 2?

.....

.....

.....

.....

.....

4. Implementasi



Untuk membuktikan penyelesaian dari permasalahan problem 1 dan 2, lakukan percobaan berikut ini bersama dengan kelompokmu!

Tujuan:

Siswa dapat mengetahui hubungan antara gaya dan pertambahan panjang pegas.

Alat dan Bahan:

- 1 set statif
- Penggaris 30 cm
- 4 beban @ 50 g

Langkah Kerja:

1. Gantungkan pegas spiral pada jepit penahan statif.
2. Gantungkan beban 50 g pada ujung pegas sebagai awal (F_0)
3. Ukur panjang awal (L_0) pegas dan catat hasilnya pada tabel di bawah ini.
4. Lakukan langkah percobaan 2-3 dengan beban 100 g, 150 g, dan 200 g.

Hasil Pengamatan

1) Tentukan variabel-variabel yang ada dalam percobaan:

- **Variabel manipulasi:**
- **Variabel respon:**
- **Variabel kontrol:**

2) Catat hasil pengamatan pada tabel di bawah dan selesaikan isian lainnya:

$L_0 = \dots\dots\dots m$, $F_0 = \dots\dots\dots$

m (kg)	w (N)	$\Delta F = (w - F_0)$ N	L (m)	$\Delta L = (L - L_0)$ m
0.05				
0.1				
0.15				
0.2				

3) Gambarkan grafik pertambahan panjang pegas (ΔL) terhadap penambahan gaya (ΔF).



4) Dari grafik yang telah dibuat, tentukan tetapan pegas.

.....

.....

.....

.....

Berdasarkan informasi yang kalian peroleh, coba tuliskan gagasan kalian untuk memecahkan problem 2!

Mengapa pegas spiral dapat memanjang?

.....

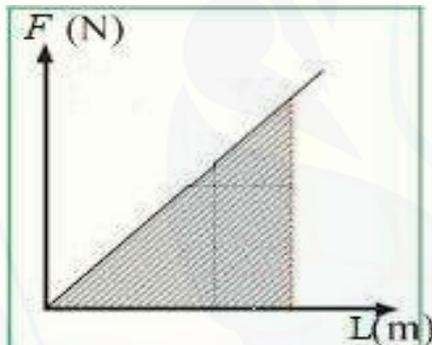
 Berperan sebagai apakah beban yang digantungkan pada pegas?

Saatnya untuk menyelesaikan persoalan berdasarkan hasil diskusi bersama!

*Pegas spiral yang memiliki gaya pegas besar adalah pegas yang memiliki ΔL paling.....dan dikenai beban (m) paling.....
 Jadi besarnyaberbanding lurus dengan.....*

Dari grafik yang diperoleh dari hasil percobaan tentukan besar energy potensial pegas yang bekerja melalui cara berikut ini!

Kita ambil sampel pada percobaan pertama diperoleh:



Gambar 3.6 Grafik hubungan gaya pegas terhadap perubahan panjang

E_p = luas segitiga yang di arsir

$$E_p = \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$$

$$E_p = \frac{L \cdot F}{2} \quad \rightarrow F = k \cdot L$$

$$E_p = \frac{1}{2} k \cdot L \cdot L$$

$$E_p = \frac{1}{2} k \cdot L^2$$

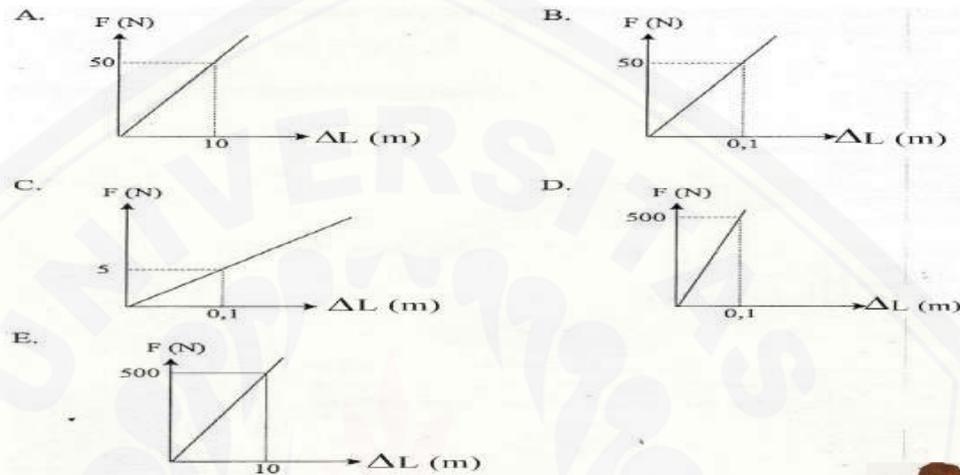
Jika kita gunakan pada percobaan ke-2 maka nilai $L_3 = \dots\dots$

$E_p = \dots\dots\dots$



Agar lebih mendalami, coba selesaikan dua soal berikut ini ya!

- Perhatikan grafik hubungan antara gaya (F) terhadap panjang (L) berikut! Manakah yang mempunyai konstanta terbesar?



Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Suatu pegas akan bertambah panjang 10 cm jika diberi gaya 10 N. Berapakah pertambahan panjang pegas jika diberi gaya 7 N?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....
.....



Lampiran M.1 RPP Pertemuan 3 (Kelas Eksperimen)**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP_03)**

Satuan Pendidikan	: SMA
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: Kelas XI/ Semester 1
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

Standar Kompetensi

1. Menganalisis gejala alam dan keteraturannya dalam cakupan mekanika benda titik

Kompetensi Dasar

- 1.3 Menganalisis pengaruh gaya pada sifat elastisitas bahan

A. Indikator Pembelajaran**1. Kognitif**

- a. Produk:
 1. Menganalisis hubungan konstanta peangganti susunan pegas seri dan parallel.
 2. Menghitung nilai konstanta pengganti susunan pegas seri dan parallel.
 3. Menganalisis permasalahan susunan pegas seri parallel dalam kehidupan sehari hari
- b. Proses
 1. Menggambarkan ragkaian pegas seri dan parallel untuk menganalisis hubungan konstanta peangganti susunan pegas seri dan parallel.
 2. Menentukan rumus yang tepat untuk menghitung nilai kostanta pegganti seri dan paralel.
 3. Menemukan penyelesaian yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan susunan pegas seri dan parallel dalam kehidupan sehari hari.

B. Tujuan Pembelajaran**1. Kognitif**

- a. Produk :

- 1) Siswa dapat menganalisis hubungan susunan pegas, seri dan campuran melalui grafik maupun persamaan melalui ceramah, diskusi dan presentasi.
 - 2) Siswa mampu menghitung nilai konstanta pengganti susunan pegas seri dan paralel melalui diskusi, percobaan dan presentasi.
 - 3) Siswa mampu menganalisis permasalahan susunan pegas seri paralel dalam kehidupan sehari-hari melalui tugas, diskusi dan tanya jawab.
- b. Proses:
1. Siswa mampu menggambarkan rangkaian pegas seri dan paralel untuk mendeskripsikan perbedaan konstanta pegas seri dan paralel melalui tugas analisis, ceramah dan diskusi
 2. Siswa mampu menentukan rumus yang tepat untuk menghitung nilai konstanta pengganti susunan pegas seri dan paralel melalui praktikum, diskusi dan presentasi,
 3. Siswa mampu memahami persamaan rangkaian pegas seri dan paralel untuk dapat menganalisis permasalahan susunan pegas seri dan paralel dalam kehidupan sehari-hari melalui diskusi dan tugas.

C. Materi Pembelajaran

Susunan Pegas

a. Susunan Seri

Susunan pegas secara seri dapat dilihat contohnya seperti pada Gambar 3.4(a). Pada saat diberi gaya maka semua pegas merasakan gaya yang sama. Konstanta pegas penggantinya memenuhi hubungan berikut.

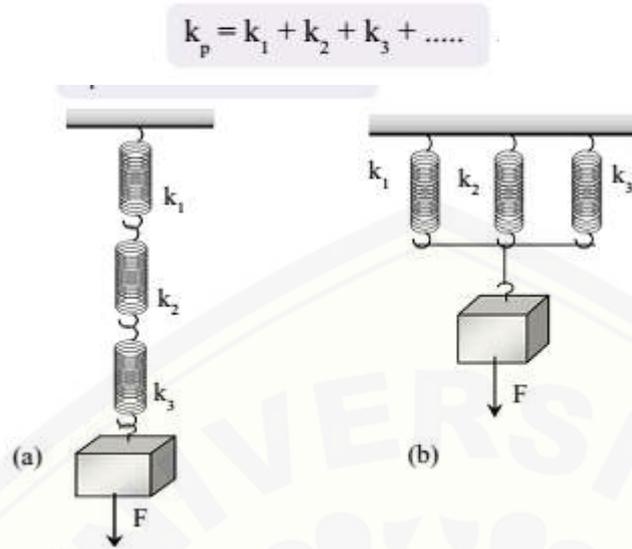
$$\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} + \dots$$

b. Susunan Paralel

Susunan pegas secara paralel dapat dilihat contohnya seperti pada Gambar 3.4(b). Pada saat ditarik gaya maka pemanjangan pegas sama dan gaya yang diberikan dibagi sebanding konstantanya. Konstanta penggantinya memenuhi persamaan berikut.



Gambar 3.3
Suspensi sepeda motor dipasang paralel



D. Model dan Metode Pembelajaran:

Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*

Metode Pembelajaran : ceramah, tanya jawab, penugasan, percobaan, diskusi, presentasi.

E. Media Belajar

1. "Buku siswa Fisika XI SMA materi **Elastisitas**"
2. LKS 2

F. Sumber Belajar

Fisika Jilid 1 Edisi Ketiga (Terjemahan)

Buku pntar belajar Fisika

http://id.wikipedia.org/wiki/Robert_Hooke.

G. Alat/Bahan

1. meteran (penggaris)
2. serangkaian pir atau pegas
3. beban (50 g dan 100 g)
4. Statif

H. Kegiatan Belajar Mengajar

No	Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
<i>Pendahuluan</i>				
1.	Pemusatan perhatian	a. Guru memasuki kelas dan mengucapkan salam pada siswa b. Guru menginstruksi ketua kelas untuk memimpin doa c. Guru mengecek kehadiran siswa.	a. Siswa menjawab salam dari guru b. Ketua kelas memimpin doa c. Siswa berkumpul dengan kelompok dan berdoa. d. Siswa memberikan informasi mengenai teman yang tidak hadir	5 menit
<i>Kegiatan inti</i>				
2.	Orientasi pada masalah	a. Guru mengingatkan kembali tentang hukum hooke dan mendorong rasa ingin tahu siswa dengan memberikan pertanyaan. b. Guru bertanya pada siswa: "Bagaimanakah bunyi hukum Hooke?" c. Guru memotivasi siswa dengan mengaitkan pengetahuan awal siswa dengan materi yang akan dipelajari dengan memberikan pertanyaan dalam kehidupan sehari-hari. d. Guru menyampaikan tujuan belajar. e. Guru memberikan permasalahan dalam tugas analisis pada LKS. f. Guru memotivasi siswa terlibat aktif dalam pemecahan masalah.	a. Siswa mendengarkan setiap pertanyaan dari guru. b. Siswa menjawab pertanyaan dari guru. c. Siswa mendengarkan penjelasan guru. d. Siswa mendengarkan guru menyampaikan tujuan pembelajaran. e. Siswa memahami permasalahan dalam LKS. f. Siswa terlibat aktif dalam pemecahan masalah g. pembelajaran.	5 menit

No	Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
3.	Mengorganisasi siswa untuk belajar	<p>a. Guru memberikan permasalahan dengan memberikan tugas analisis. Siswa diminta untuk mengerjakan tugas analisis dan menyusun hipotesis.</p> <p>b. Guru membantu siswa dalam mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar.</p> <p>c. Guru mengarahkan siswa pada hipotesis yang sesuai dengan rumusan masalah.</p> <p>d. Guru membimbing siswa menyiapkan langkah-langkah penyelidikan serta alat dan bahan penyelidikan</p> <p>e. Guru membantu siswa memahami langkah kerja pada LKS 3.</p>	<p>a. Siswa berdiskusi untuk menganalisis jawaban dari permasalahan tersebut yang berkaitan dengan konsep IPA yang akan digunakan untuk memecahkan masalah.</p> <p>b. Siswa mendengarkan penjelasan guru.</p> <p>c. Siswa membuat hipotesis permasalahan yang mereka analisis.</p> <p>d. Siswa menyiapkan langkah-langkah penyelidikan serta alat dan bahan penyelidikan.</p> <p>e. Siswa memahami langkah kerja pada LKS 3.</p>	10 menit
4.	Membimbing pengalaman individual kelompok	<p>a. Guru membimbing siswa melakukan penyelidikan untuk memperoleh informasi (rangkain seri paralel pada pegas).</p> <p>b. Guru membimbing siswa berdiskusi untuk mengolah data hasil penyelidikan.</p>	<p>a. Siswa melaksanakan percobaan untuk memperoleh informasi.</p> <p>b. Siswa berdiskusi untuk mengolah data hasil penyelidikan.</p>	10 menit
5.	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<p>a. Guru membantu siswa menyiapkan hasil penyelidikan serta menjawab analisa dan membuat kesimpulan hasil data yang diperoleh sebagai sebuah laporan</p> <p>b. Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan</p>	<p>a. Siswa menyiapkan hasil penyelidikan serta menjawab analisa data sebagai sebuah laporan.</p> <p>b. siswa mempresentasikan laporan didepan kelas kelas</p> <p>c. Siswa melakukan</p>	20 menit

No	Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
		laporan hasil penyelidikan. c. Guru membimbing proses terjadinya interaksi antar siswa berupa kegiatan tanya jawab.	tanya jawab dengan kelompok presenter	
6.	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	a. Guru memberikan kesempatan untuk bertanya tentang materi yang kurang paham. b. Guru melakukan refleksi dan konfirmasi materi dan evaluasi terhadap percobaan yang telah dilakukan sesuai dengan LKS 3. c. Guru mereview materi dan membuat kesimpulan yang telah dipelajari dengan tanya jawab. d. Melakukan refleksi dan konfirmasi materi dan menjawab pertanyaan e. Guru memberikan tugas sebagai refleksi dari materi yang telah dipelajari.	a. Siswa bertanya jika ada yang kurang paham. b. Siswa mengamati media audiovisual dan mendengarkan refleksi serta konfirmasi proses pemecahan masalah sesuai dengan LKS 3. c. Bersama-sama dengan guru, siswa melakukan evaluasi atas pengetahuan yang diperoleh. d. Bersama guru siswa membuat kesimpulan hasil pembelajaran. e. Siswa mengerjakan tugas di rumah.	10 menit
<i>Penutup</i>				
8	penutup	a. Guru menutup pelajaran dengan salam dan doa	a. Siswa menjawab salam dari guru	5 menit

Keterangan: langkah-langkah model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*)

Fase 1 : orientasi pada masalah

Fase 2 : mengorganisasi siswa untuk belajar

Fase 3 : membimbing pengalaman individual

Fase 4 : mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Fase 5 : menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan Masalah.

I. Penilaian

1. Teknik:

Penilaian Berpikir Kritis (LP-01) terlampir

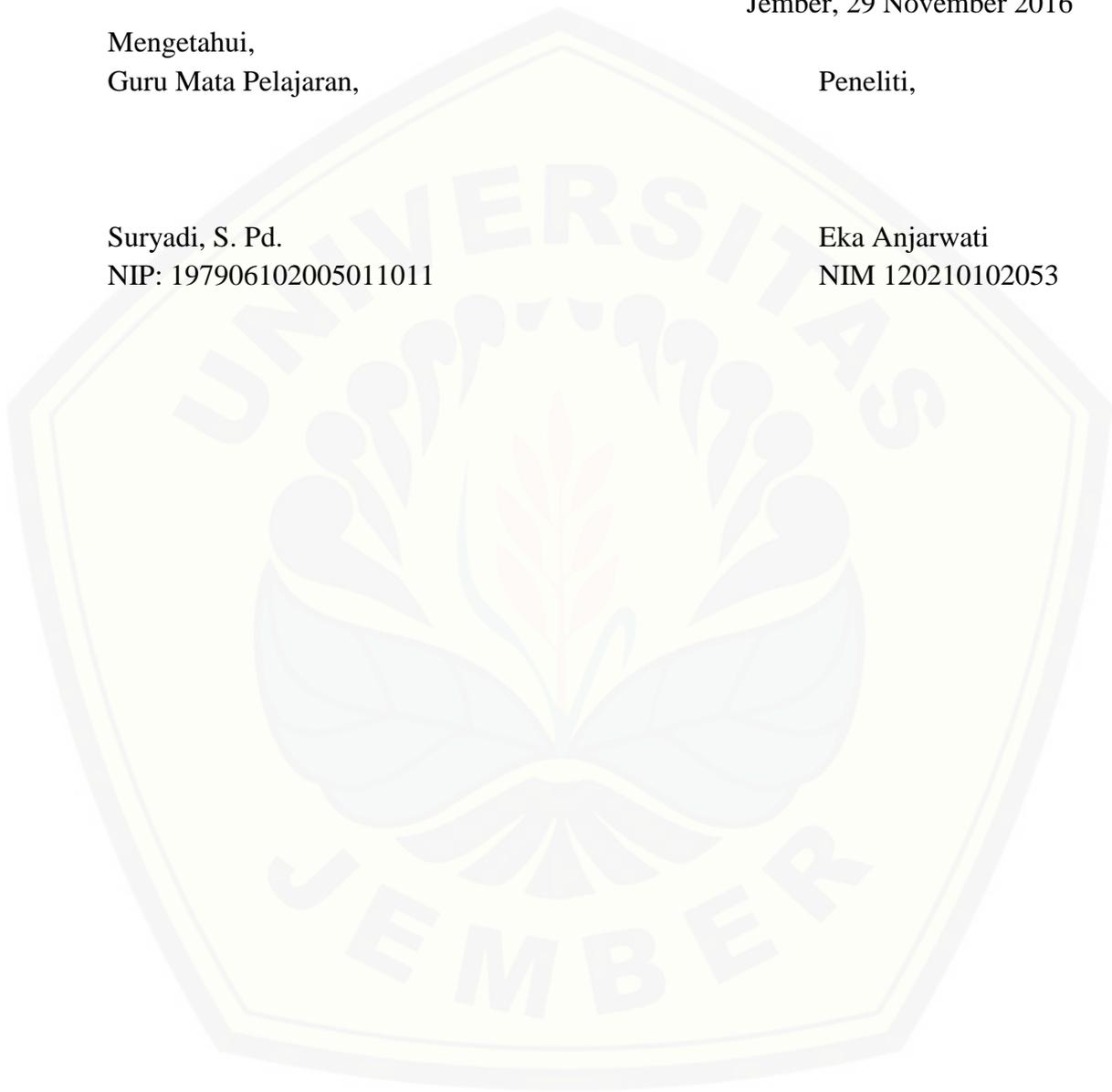
Jember, 29 November 2016

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran,

Peneliti,

Suryadi, S. Pd.
NIP: 197906102005011011

Eka Anjarwati
NIM 120210102053

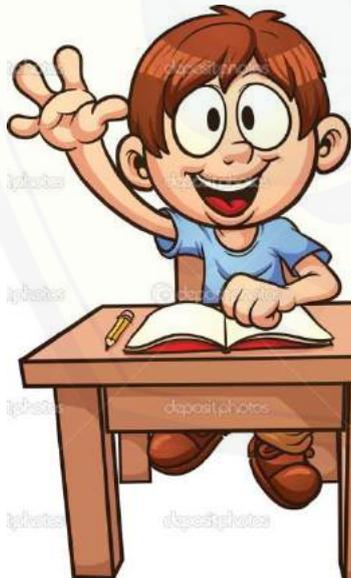


Lampiran M.2 LKS Pertemuan 3

LKS 03-(Susunan Pegas)

Indikator

1. Menganalisis hubungan konstanta pengganti susunan pegas seri dan paralel.
2. Menghitung nilai konstanta pengganti susunan pegas seri dan paralel.
3. Menganalisis permasalahan susunan pegas seri dan paralel.



Nama :

No. Absen :

Kelas :

D. SUSUNAN PEGAS IDENTIK

Tiga pemuda sedang melakukan perjalanan menuju sebuah danau. Sesampai di pos perizinan, dirasa lokasi cukup jauh maka mereka memutuskan untuk naik ojek. Di pangkalan ojek ada dua jenis sepeda motor, diantaranya motor matic dan bebek. Jalan menuju lokasi terjal dan banyak lubang. Apa yang harus mereka lakukan agar mereka dapat sampai di lokasi secara bersama dan kenyamanan saat berkendara juga mereka dapat??

Ayo bantu mereka untuk menyelesaikan masalah dengan melingkari jawaban di bawah ini!

- a. Dua pemuda naik ojek motor bebek dan satu pemuda naik motor matic. Berikan alasanmu!

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



- b. Satu pemuda naik ojek motor bebek dan dua pemuda lain naik ojek motor matic. Berikan alasanmu!

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

Salah satu penggunaan pegas dalam kehidupan sehari-hari ada pada suspensi sepeda motor atau *shockbreaker*. Perhatikan gambar 3.6 berikut!



Gambar 3.6a *Shockbreaker* pada matic, 3.6b *Shockbreaker* pada motor bebek

Apa yang membedakan dari kedua gambar 3.6a dan 3.6b? Beberapa pegas dapat disusun secara seri, maupun paralel ataupun gabungan keduanya.

1) Susunan Paralel

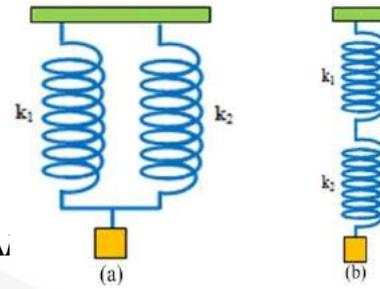
Dua pegas dengan konstanta pegas k disusun parallel seperti terlihat pada gambar 3.7a. Susunan pegas tersebut ditarik oleh gaya F (berat benda), setiap pegas akan mengalami gaya F_1 dan F_2 dengan $F_{total} = F_1 + F_2$. Susunan

pegas bertambah panjang sebesar ΔL yang sama besar tiap pegas nya. Sehingga diperoleh tetapan pegas penggantinya:

$$F_p = F_1 + F_2$$

$$k_p \cdot \Delta L_p = k_1 \cdot \Delta L_1 + k_2 \Delta L_2 \Rightarrow \Delta L_p = \Delta L_1 + \Delta L_2$$

$$k_p = k_1 + k_2$$



Gambar 3.7 Susunan pegas seri dan paralel

2) Susunan Seri

Perhatikan gambar 3.7b, dua pegas dengan konstanta k_1 dan k_2 disusun secara seri, gaya yang bekerja adalah F (gaya berat) sama besar tiap pegas nya. Pertambahan panjang pegas merupakan jumlah perubahan panjang total tiap pegas $\Delta L_p = \Delta L_1 + \Delta L_2$. Besarnya konstanta pengganti seri:

$$\Delta L_p = \Delta L_1 + \Delta L_2$$

$$\frac{F_p}{k_p} = \frac{F_1}{k_1} + \frac{F_2}{k_2} \Rightarrow F_p = F_1 = F_2$$

$$k_s = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$$

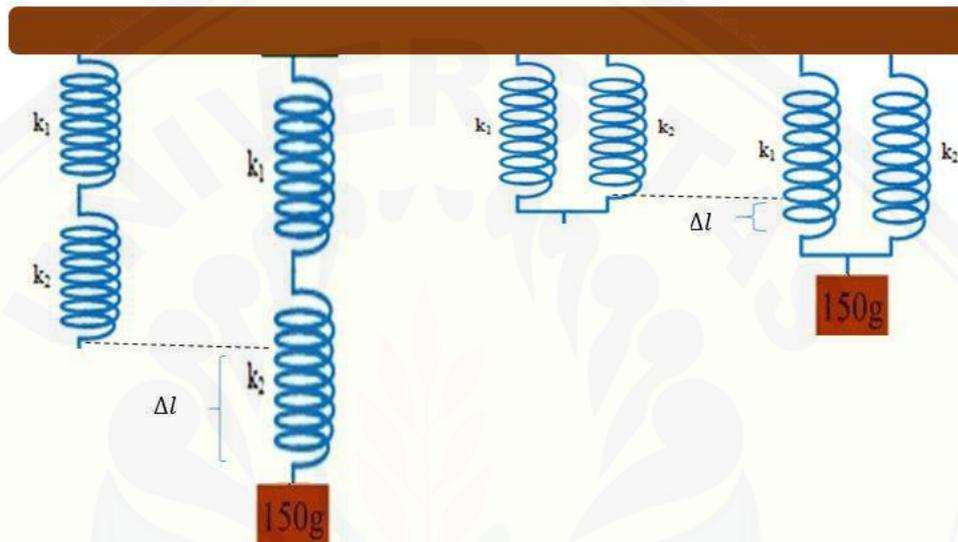


PERMASALAHAN 3

1. Klarifikasi Masalah

Perhatikan kedua kasus berikut ini!

- (susunan pegas seri) dan (susunan pegas parallel)



Problem

1. Apakah yang membedakan dari ke dua susunan pegas di atas?
2. Susunan pegas manakah yang mengalami perubahan panjang paling besar? Mengapa demikian?

2. Pengungkapan pendapat

Ayo, jawab problem 1 dan 2 dari apa yang kamu ketahui!!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Evaluasi dan seleksi

Ayo diskusikan dengan teman sekelompok, gagasan siapa yang paling tepat untuk memecahkan problem 1 dan 2?

.....

.....

.....

.....

4. Implementasi

Untuk membuktikan penyelesaian dari problem 1 dan 2, lakukan percobaan berikut ini bersama dengan kelompokmu!

A. Tujuan

- : - Mengukur konstanta pengganti pegas paralel
- Mengukur konstanta pengganti pegas seri

B. Alat dan Bahan :

Nama Alat/Bahan	Jumlah
Set statif	1 buah
Pegas	2 buah
Beban @50 g	3 buah
Benang	1 m

C. Langkah Kegiatan:

• Percobaan 1

- 1) Susunlah pegas secara vertikal ke bawah dengan pegas satu dan pegas dua saling sejajar.
- 2) Ukurlah panjang awal masing-masing pegas tanpa beban.
- 3) Pasang sebuah beban pada pegas dan ukur panjang pegas saat di gantung beban.
- 4) Hitung selisih atau pertambahan panjang masing-masing pegas saat digantung beban.
- 5) Lepaslah beban dan kembali mengukur panjang awal setiap pegas tanpa beban.



Berdasarkan informasi yang kalian peroleh, coba tuliskan gagasan kalian untuk memecahkan problem 2!

Susunan pegas mana yang memiliki perubahan panjang paling besar?

.....

Mengapa demikian?

.....

.....

Saatnya untuk menyelesaikan persoalan berdasarkan hasil diskusi bersama!

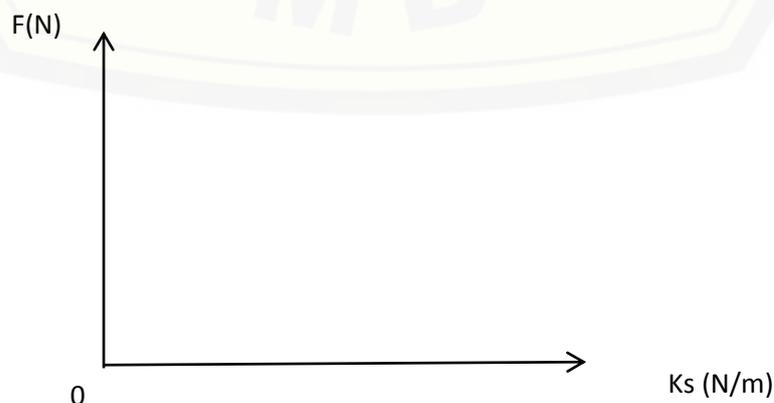
a. Prinsip susunan pegas paralel

- ✓ Besar gaya tarik yang diberikan pada susunan pegas merupakankedua gaya pegas.
- ✓ Pertambahan panjang yang dialami kedua pegas....., membuktikan bahwa besarnya gaya pegas pada susunan parallel sama besarnya.
- ✓ Karena tiap pegas mengalami gaya tarik yang berbeda sehingga nilai k_p merupakan hasil penjumlahan dari keseluruhan pegas susunan parallel.

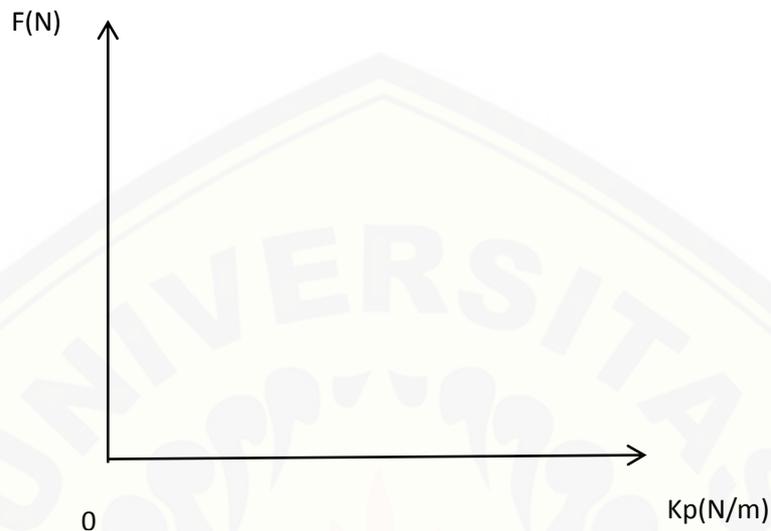
b. Prinsip susunan pegas seri

- ✓ Karena susunan seri dapat dianggap sebagai satu pegas maka besarnya gaya tarik pegas pengganti.....dengan gaya-gaya pegas penyusunnya.
- ✓ Oleh karena itu pada susunan seri perubahan panjang lebih.....
- ✓ Nilai konstanta seri (k_s) merupakan jumlah kebalikannya.

Gambarkan grafik hubungan antara gaya terhadap konstanta pengganti pegas seri (k_s).



Gambarkan grafik hubungan antara gaya terhadap konstanta pengganti parallel (k_p).



Dari hubungan grafik tersebut, dengan dikenai gaya tarik yang sama menghasilkan nilai konstanta pengganti lebih besar pada pegas yang disusun parallel.

Ingat nilai konstanta pegas mempengaruhi tingkat ke elastisan suatu benda. Oleh karena itu sebaiknya sepeda motor matic tidak di kendarai terlalu banyak beban karena *shockbreaker* hanya ada satu dan tidak mampu menahan beban terlalu berat. Apalagi jalanan terjal dan berlubang akan terasa tidak nyaman saat berkendara.



LEMBAR OBSERVASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Mata Pelajaran : *Fisika* Pokok Bahasan : *Susunan Pegas*
 Kelas : *XI MIPA 1* Hari/Tanggal : *Kamis, 29 November 2016*
 Semester : *Ganjil* Pertemuan Ke : *3*

Nomer Urut	Kemampuan Berpikir Kritis																								
	Menafsirkan			menganalisis			Mengaitkan			Mengevaluasi				Menjelaskan				Regulasi diri							
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1				
<i>2</i>	✓			✓			✓			✓				✓				✓				✓			
<i>18</i>	✓			✓			✓			✓				✓				✓				✓			
<i>29</i>	✓			✓			✓			✓				✓				✓				✓			
<i>26</i>	✓			✓			✓			✓				✓				✓				✓			
<i>30</i>	✓			✓			✓			✓				✓				✓				✓			

Jember, 29 November 2016

[Signature]
MIA
Observer

193

Lampiran P.1 Kisi-Kisi Post Test

KISI-KISI POST TES

Mata Pelajaran : Fisika

Waktu : 90 menit

Materi Pokok : Elastisitas

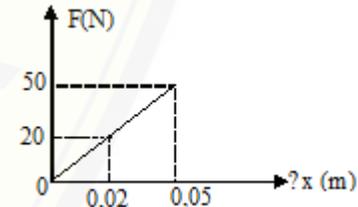
Jenis Soal : Subyektif/ Uraian

Kelas/ Semester : XI/ Ganjil

Jumlah Soal : 14 Soal

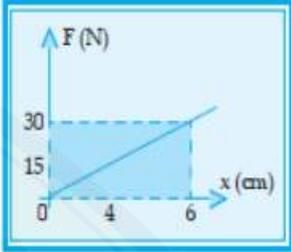
Indikator keterampilan berpikir kritis	Indikator	Klasifikasi	Bobot			No. Soal	Uraian Soal	Kunci jawaban	Skor
			Mudah	Sedang	Susah				
1. <i>Analysis</i> (menganalisis)	1. Menganalisis sifat sifat elastisitas bahan.	C ₂		√		1.	Secara teori karet bersifat elastis. Namun apakah karet masih bersifat elastis ketika karet tersebut putus?	Terlampir	5
2. <i>Interpretation</i> (menafsirkan)	2. Mendiskripsikan faktor yang mempengaruhi pertambahan panjang benda elastis.	C ₁	√			2	Jelaskan faktor yang mempengaruhi pertambahan panjang suatu pegas yang diakibatkan adanya gaya dari luar!	Terlampir	5
3. <i>Interpretation</i> (menafsirkan)		C ₂		√		3	Berikan 2 contoh benda yang termasuk benda elastis dan plastis? Dan jelaskan mengapa benda tersebut	Terlampir	5

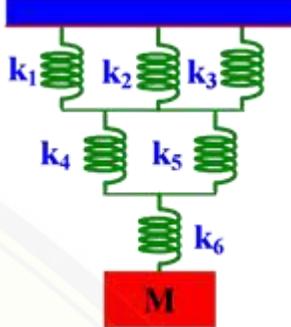
							digolongkan benda elastis!		
4. <i>Analysis</i> (menganalisis)	3. Menganalisis hubungan hubungan tegangan dan regangan.	C ₄			√	4	Pegas yang ditarik oleh sebuah gaya akan mengalami perubahan bentuk berupa tegangan dan regangan. Gambarkan perubahan regangan dan tegangan pada pegas serta gambarkan grafik hubungan keduanya?	Terlampir	10
5. <i>Interference</i> (Kaitan)	3. Menghitung modulus young suatu bahan.	C ₄			√	5	Secara teori dua pegas yang disusun secara paralel memiliki nilai konstanta yang lebih besar. Namun pada kenyataannya motor trail yang memiliki satu pegas jauh lebih nyaman digunakan pada medan yang bergelombang dari pada motor yang menggunakan dua pegas. Mengapa? Jelaskan analisis kalian yang kaitannya dengan teori	Terlampir	10

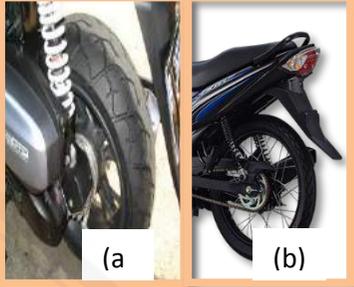
<p>6. <i>Interpretation</i> (menafsirkan)</p> <p>7. <i>Evaluation</i> (pengevaluasian)</p>		<p>C₁</p> <p>C₃</p>	<p>√</p> <p>√</p>		<p>6</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>modulus elastis? Berdasarkan jawaban kalian nomer 2. Bagaimanakah modulus elastisitas? Sebuah pegas dengan panjang 25 cm digantungi sebuah balok dengan massa 20 gram sehingga pegas bertambah panjang 3 cm. tentukan modulus elastis pegas jika luas penampang pegas 100 cm²?</p>	<p>Terlampir</p> <p>Terlampir</p>	<p>5</p> <p>10</p>
<p>8. <i>Interference</i> (Kaitan)</p>	<p>4. Menghitung nilai konstanta suatu pegas.</p>	<p>C₃</p>	<p>√</p>		<p>8</p> <p>Grafik hubungan antara gaya (F) terhadap penambahan panjang (Δx) suatu pegas ditunjukkan gambar dibawah.</p>  <p>Hitunglah konstanta pegas yang digunakan dan jelaskan</p>	<p>Terlampir</p>	<p>10</p>

							hukum hooke berdasarkan graafik tersebut...		
9. <i>Evaluation</i> (pengevaluasian)	5. Menganalisis soal persamaan konstanta pegas (Hukum Hooke) dalam kehidupan sehari hari	C ₅			√	9	Shockbreaker sebuah sepeda motor terbuat dari pegas. Amir yang mempunyai massa 60 kg menaiki sepeda motor tersebut sehingga shockbreaker sepeda motor tersebut turun 3 cm. Kemudian Agus ikut menaiki sepeda motor tersebut sehingga shockbreaker sepeda motor turun menjadi 5 cm. Diperkirakan Agus mempunyai massa 50 kg. Bila percepatan gravitasi bumi 10 m/s ² , maka: a. Benarkah Agus mempunyai massa 50 kg? b. Jika salah, carilah massa Agus tanpa	Terlampir	15

<p>10. <i>Interference</i> (Kaitan)</p>	<p>6. Menggambarkan grafik hubungan gaya dan perubahan panjang</p>	<p>C₄</p>	<p>√</p>	<p>10</p>	<p>menimbang terlebih dahulu dengan neraca timbang! Dengan teori apa mencari massa Agus?</p> <p>c. Bagaimanakah saran Anda agar shockbreaker sepeda motor tersebut tidak cepat rusak?</p> <p>Telah dilakukan percobaan elastisitas pegas dengan konstanta pegas yang tetap dan diperoleh data sebagai berikut.</p> <table border="1" data-bbox="1422 1013 1765 1082"> <thead> <tr> <th>Beban (W)</th> <th>2 N</th> <th>3 N</th> <th>4 N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pertambahan panjang (ΔL)</td> <td>0,50 cm</td> <td>0,75 cm</td> <td>1 cm</td> </tr> </tbody> </table> <p>buatlah grafik berdasarkan data hasil percobaan di atas dan berilah kesimpulan berdasarkan data hasil percobaan tersebut!</p>	Beban (W)	2 N	3 N	4 N	Pertambahan panjang (ΔL)	0,50 cm	0,75 cm	1 cm	<p>Terlampir</p>	<p>10</p>
Beban (W)	2 N	3 N	4 N												
Pertambahan panjang (ΔL)	0,50 cm	0,75 cm	1 cm												

<p>11. <i>Evaluation</i> (pengevaluasian)</p>	<p>7. Menghitung besar energy potensial pegas.</p>	<p>C₃</p>		<p>√</p>	<p>11</p>	<p>Perhatikan gambar di bawah!</p>  <p>Hitunglah besar energy potensial pegas bila pegas bertambah panjang 2 cm</p>	<p>Terlampir</p>	<p>10</p>
<p>12. <i>Interference</i> (Kaitan)</p>	<p>8. Menganalisis hubungan konstanta peanganti susunan pegas seri dan parallel.</p>	<p>C₆</p>		<p>√</p>	<p>12</p>	<p>Jelaskan susunan pegas seri, parallel dan campuran pada pegas? (Jelaskan dengan bentuk gambar beserta persamaan matematis dari gambar yang telah kamu buat).</p>	<p>Terlampir</p>	<p>20</p>
<p>11. <i>Evaluation</i> (pengevaluasian)</p>	<p>9. Menghitung nilai konstanta pengganti susunan pegas seri dan parallel.</p>	<p>C₄</p>		<p>√</p>	<p>13</p>	<p>Enam buah pegas tersusun dan diberi beban seperti gambar berikut.</p>	<p>Terlampir</p>	<p>15</p>

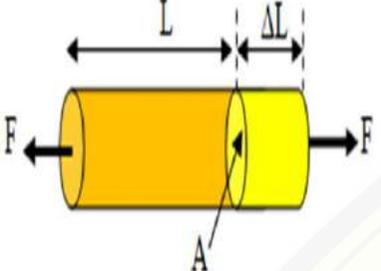
						 <p>Jika $k_1 = 100 \text{ N/m}$ $k_2 = 200 \text{ N/m}$ $k_3 = 300 \text{ N/m}$ $k_4 = k_5 = 300 \text{ N/m}$ $k_6 = 600 \text{ N/m}$ $M = 2 \text{ kg}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$</p> <p>Tentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Nilai tetapan gaya total rangkaian pegas tersebut! Pertambahan panjang total rangkaian pegas! 		
12. <i>Analysis</i> (menganalisis)	10. Menganalisis permasalahan susunan pegas dalam kehidupan sehari hari.			√	14	Analisislah gambar dibawah, serta kaitkan dengan konsep konstanta pengganti susunan pegas seri dan	Terlampir	10

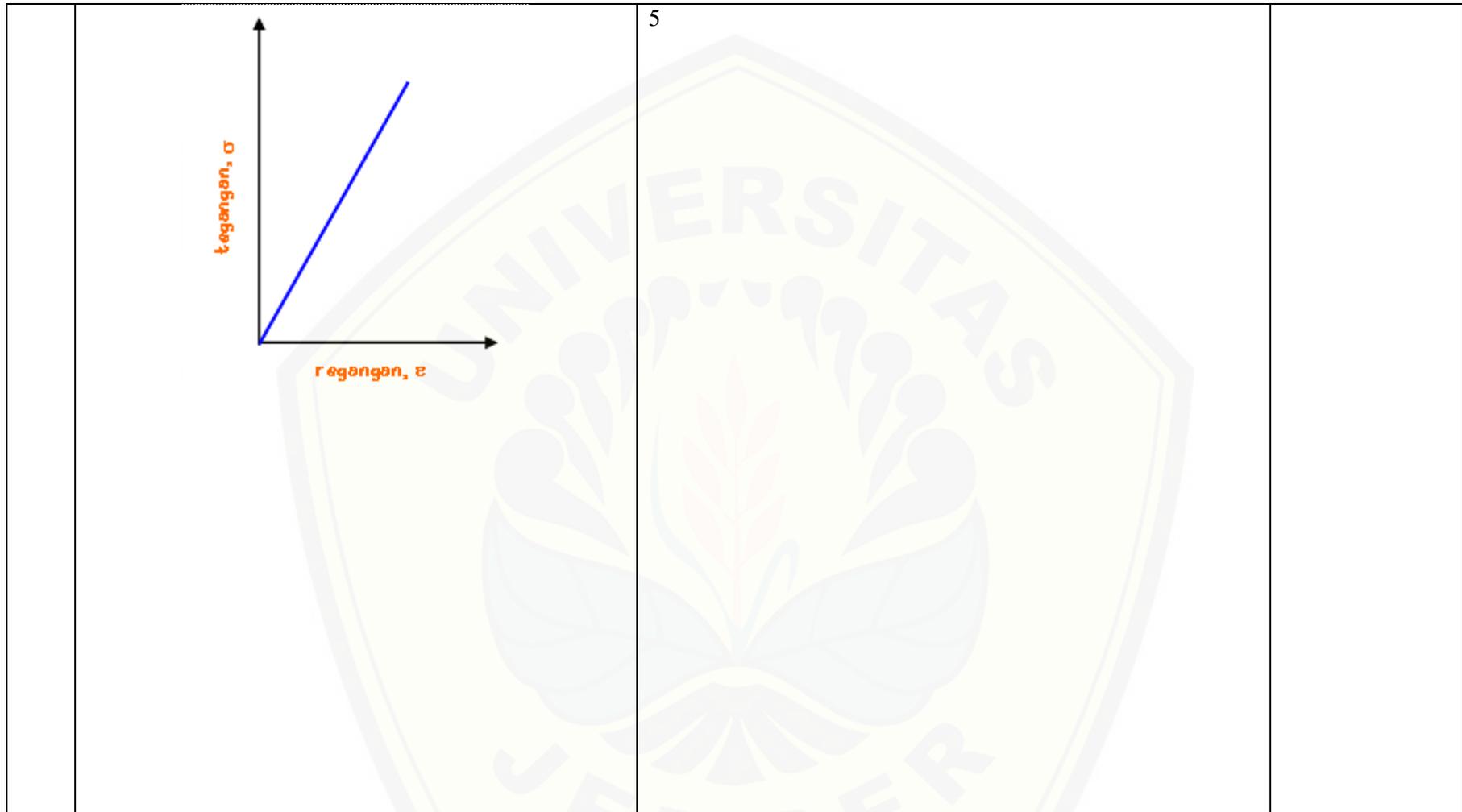
						 <p>(a) (b)</p> <p>parallel. Apakah perbedaan dari dua jenis kendaraan tersebut! Manakah yang lebih nyaman jika digunakan di medan yang bergelombang?</p>		
--	--	--	--	--	--	--	--	--

KRITERIA PENILAIAN

No. Soal	Jawaban	Kriteria Penilaian Berpikir Kritis	skor
1	Tidak, Karena ketika karet putus maka karet mengalami deformatif atau perubahan bentuk sehingga karet telah melebihi batas elastisnya.	2 1 1 1 1 Sesuai dengan jawaban: benar Pegas akan putus karena melebihi batas elastisitas; berubah bentuk: Kurang Tidak dijawab:	Benar=5 Kurang=sesuai jumlah skor. Salah= 1 Tidak jawab=0
2.	Faktor yang mempengaruhi pertambahan panjang benda -panjang, jenis bahan -luas penampang, dan beban atau gaya	2 2 2 1 Sesuai dengan jawaban: benar Tidak dijawab lengkap: Kurang Tidak dijawab:	Benar=5 Kurang=sesuai jumlah skor. Salah= 1 Tidak jawab=0
4.	Benda elastis: Karet gelang Pegas mainan Batang besi Kayu Ban dalam sepeda motor Benda dikatakan elastis ketika benda tersebut dikenai suatu gaya dapat kembali ke bentuk semula dan belum berubah bentuk atau belum melewati batas elatisnya	1 1 1 1 2 1 Sesuai dengan jawaban: benar Pegas akan putus karena melebihi batas elastisitas; berubah bentuk: Kurang Tidak dijawab:	Benar=5 Kurang=sesuai jumlah skor. Salah= 1 Tidak jawab=0

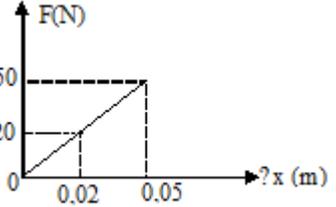
	<p>Benda non elastis / plastis:</p> <p>Permen karet</p> <p>Plastisin</p> <p>Kertas</p> <p>Sabun mandi batangan</p> <p>Permen karet</p> <p>Benda dikatakan plastis karena ketika dikenai suatu gaya benda tidak dapat kembali ke bentuk semula.</p>	<p>1</p>	
--	--	----------	--

<p>2</p>	<p>Perubahan tegangan dan tegangan pada pegas.</p>  <p>Tegangan: gaya yang bekerja setiap luas penampang</p> $\tau = \frac{F}{A}$ <p>Regangan: perubahan panjang setiap panjang awal</p> $\varepsilon = \frac{\Delta L}{L}$ <p>Hubungan antara tegangan dan regangan untuk bahan elastisitas linier</p>	<p>3</p> <p>Sesuai dengan jawaban: benar</p> <p>Menggambar grafik dan keterangannya: kurang</p> <p>Tidak sesuai dengan jawaban: salah</p> <p>Tidak dijawab:</p>	<p>Sesuai = 10</p> <p>Kurang = sesuai jumlah skor</p> <p>Salah = 2</p> <p>Tidak jawab = 0</p>
----------	--	---	---

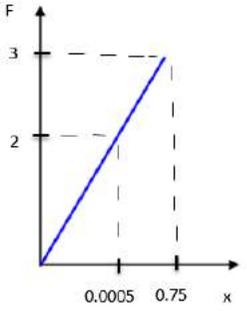


5	<p>Faktor yang mempengaruhi besarnya A nilai konstanta adalah jenis bahan dan susunan pegas. Walaupun motor trail hanya memiliki satu pegas tetapi dia memiliki nilai konstanta yang lebih besar dibandingkan motor bebek dengan dua pegas. Hal ini dapat dilihat dari jenis bahan pegas yang digunakan motor trail jauh lebih besar dan memiliki luas penampang yang besar. Sehingga memiliki nilai modulus elastis dan konstanta yang lebih besar. Seperti persamaan berikut: $k = \frac{EA}{l_0}$</p>	<p>1 2 2 2 1 2</p> <p>Sesuai dengan jawaban: Benar Memiliki modulus elastis yang berbeda: kurang sesuai: kurang Tidak sesuai jawaban: salah Tidak dijawab:</p>	<p>Sesuai = 10 Kurang = sesuai jumlah skor Salah = 2 Tidak jawab = 0=0</p>
6	<p>Kemampuan suatu benda untuk mempertahankan bentuknya ketika suatu benda dikenai gaya. Bias juga diartikan sebagai ukuran kekakuan atau sulitnya memampatkan benda tersebut. Atau perbandingan antara tegangan dan regangan.</p>	<p>1 1 1 1 1</p> <p>Sesuai dengan jawaban: benar Pegas akan putus karena melebihi batas elastisitas; berubah bentuk: Kurang Tidak dijawab:</p>	<p>Benar=5 Kurang=sesuai jumlah skor. Salah= 1 Tidak jawab=0</p>
7	<p>Diketahui: $F= 0,2 \text{ N}$ $A=0,01 \text{ m}^2$ $\Delta l= 5 \text{ cm}$ $l_0= 25 \text{ cm}$ Ditanya: Modulus elastis (E)? $E = \frac{\sigma}{e}$</p>	<p>2 1</p> <p>Sesuai dengan jawaban: Benar Memiliki modulus elastis yang berbeda: kurang sesuai: kurang Tidak sesuai jawaban: salah Tidak dijawab:</p>	<p>Benar = 10 Kurang = sesuai jumlah skor Salah = 2 Tidak jawab = 0</p>

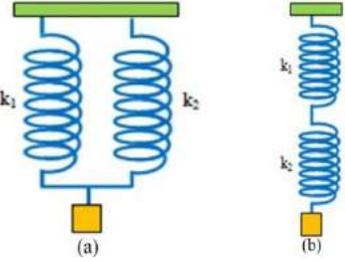
	$E = \frac{F}{\frac{\Delta l}{l_0}}$ $E = \frac{0.2 N}{\frac{5 cm}{25 cm}}$ $E = \frac{20 N/m^2}{0.2}$ $E = 100 N/m^2$	<p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p>	
--	--	-------------------------------------	--

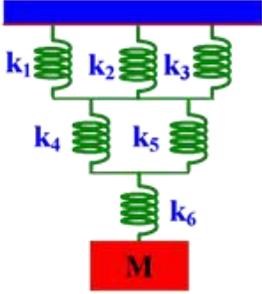
<p>8</p>	 <p>Diketahui: gaya: 20 N; 50 N x : 0.02; 0.05 ditanya: besar k (konstanta pegas)?</p> $F = k \Delta x$ $k = \frac{50 \text{ Newton}}{0.05 \text{ meter}}$ $k = 1000 \text{ N/m}$ <p>Hukum Hooke: besarnya gaya sebanding dengan pertambahan panjang dimana nilai konstanta tetap.</p>	<p>Sesuai dengan jawaban: benar Langsung jawaban atau kurang lengkap: kurang Tidak sesuai jawaban namun alur sudah tepat: kurang tepat Tidak sama dengan jawaban: salah Tidak jawab:</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>2</p>	<p>Sesuai = 10 Kurang = sesuai jumlah skor Salah = 2 Tidak jawab = 0</p>
----------	--	--	---

<p>9</p>	<p>Diketahui = $m_1 = 60 \text{ kg}$ $m_2 = \pm 50 \text{ kg}$ $\Delta x_1 = 3 \text{ cm} = 0.03 \text{ meter}$ $\Delta x_1 = 2 \text{ cm} = 0.02 \text{ meter}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$</p> <p>Ditanya:= $m_2 = ?$ Jawab</p> $F = k \Delta x$ $k = \frac{600 \text{ Newton}}{0.03 \text{ meter}}$ $k = 20.000 \text{ N/m}$ $F = k \Delta x$ $m g = 20.000 \times 0.01$ $m g = 400$ $m = 400/10$ $m = 40$ <p>a. Salah karena tidak sesuai perhitungan b. Menggunakan rumus konstanta pegas c. Untuk menjaga shock beker agar tdak mudah rusak adalah dengan menggunakan besar gaya yang diterima tidak melebihi batas elastisitas atau nilai konstanta pegas.</p>	<p>1</p> <p>Sesuai dengan jawaban: benar Langsung jawaban atau kurang lengkap: kurang Tidak sesuai jawaban namun alur sudah tepat; jawaban kurang : kurang tepat Tidak sama dengan jawaban: salah</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>4</p>	<p>Sesuai = 15 Kurang = sesuai jumlah skor Salah = 3 Tidak jawab = 0</p>
----------	--	---	---

<p>10</p>	 <p>Diketahui: gaya: 2N; 3N</p> <p>$k : 0.005$</p> <p>$m; 0.75m$</p> <p>Ditanya: Grafik?</p> <p>Jawab:</p> $k = \frac{2N}{0.0005m} = \frac{20000N}{5m} = 4000 \frac{N}{m}$ <p>Terlihat dalam perhitungan bahwa semakin besar gaya yang diberikan maka akan semakin besar pula pertambahan panjang pegas. Sedangkan nilai konstanta pegasnya tetap. Jadi hukum Hooke adalah besarnya gaya yang bekerja pada benda sebanding dengan pertambahan panjang bendanya.</p>	<p>1</p> <p>Sesuai dengan jawaban: benar</p> <p>Langsung jawaban atau kurang lengkap: kurang</p> <p>Tidak sesuai jawaban namun alur sudah tepat; ada grafik : kurang tepat</p> <p>Tidak sama dengan jawaban: salah</p> <p>Tidak jawab:</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>2</p>	<p>Sesuai = 10</p> <p>Kurang = sesuai jumlah skor</p> <p>Salah = 2</p> <p>Tidak jawab = 0</p>
-----------	--	---	---

<p>11</p>	<p>Diketahui:</p> <p>Gaya : 30 N</p> <p>x : 0.06 meter</p> <p>x tot : 0.02 meter</p> <p>Ditanya: energy potensial?</p> <p>Jawab:</p> $k = \frac{F}{x}$ $k = \frac{30 \text{ newton}}{0.06 \text{ meter}}$ $k = 500 \frac{\text{newton}}{\text{meter}}$ $Ep = \frac{1}{2} kx^2$ $Ep = \frac{1}{2} 500 \text{ N/m} (0.02 \text{ m})^2$ $Ep = \frac{1}{2} 500 \text{ N/m} (4 \times 10^{-4} \text{ m})^2$ $Ep = 250 \text{ N/m} (4 \times 10^{-4} \text{ m})^2$ $Ep = 0.1 \text{ Joule}$	<p>Sesuai dengan jawaban: benar</p> <p>Langsung jawaban atau kurang lengkap: kurang</p> <p>Tidak sesuai jawaban namun alur sudah tepat: kurang tepat</p> <p>Tidak sama dengan jawaban: salah</p> <p>Tidak jawab:</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>Sesuai = 10</p> <p>Kurang = sesuai jumlah skor</p> <p>Salah = 2</p> <p>Tidak jawab = 0</p>
-----------	--	--	---

<p>12</p>  <p>Susunan pegas parallel:</p> $F_p = F_1 + F_2$ $k_p \cdot \Delta L_p = k_1 \cdot \Delta L_1 + k_2 \cdot \Delta L_2 \Rightarrow \Delta L_p = \Delta L_1 + \Delta L_2$ $k_p = k_1 + k_2$ <p>Susunan pegas seri:</p> $\Delta L_p = \Delta L_1 + \Delta L_2$ $\frac{F_p}{k_p} = \frac{F_1}{k_1} + \frac{F_2}{k_2} \Rightarrow F_p = F_1 = F_2$ $k_s = \frac{1}{\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}}$ <p>Susunan pegas seri parallel.</p>	<p>6</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>Sesuai dengan jawaban: benar</p> <p>Langsung jawaban atau kurang lengkap: kurang</p> <p>Tidak sesuai jawaban namun alur</p> <p>Tidak sama dengan jawaban: salah</p>	<p>Sesuai = 20</p> <p>Kurang = sesuai jumlah skor</p> <p>Salah = 4</p> <p>Tidak jawab = 0</p>
--	--	--	---

	 $k_{p1} = k_1 + k_2 + k_3$ $k_{p2} = k_1 + k_2$ $\frac{1}{k_{tot}} = \frac{1}{k_{p1}} + \frac{1}{k_{p2}} + \frac{1}{k_6}$ $F = k_{tot}\Delta x$	<p>3</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	
13	<p>Diketahui:</p> <p>$k_1 = 100 \text{ N/m}$ $k_2 = 200 \text{ N/m}$</p> <p>$k_3 = 300 \text{ N/m}$</p> <p>$k_4 = k_5 = 300 \text{ N/m}$</p> <p>$k_6 = 600 \text{ N/m}$</p> <p>$M = 2 \text{ kg}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ $F = m \cdot g = 2 \cdot 10 = 20 \text{ N}$</p> <p>Ditanya:</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>Sesuai dengan jawaban: benar</p> <p>Langsung jawaban atau kurang lengkap: kurang</p> <p>Tidak sesuai jawaban namun alur sudah tepat; jawaban kurang : kurang tepat</p> <p>Tidak sama dengan jawaban: salah</p>	<p>Sesuai = 15</p> <p>Kurang = sesuai jumlah skor</p> <p>Salah = 3</p> <p>Tidak jawab = 0</p>

<p>a. Tetapan gaya? b. Pertambahan panjang?</p>	<p>1</p>	
<p>Jawab:</p>		
<p>a. $K_{p1} = k_1 + k_2 + k_3$ $= 100 + 200 + 300$ $= 600 \text{ N}$ $K_{p2} = k_4 + k_5$ $= 300 + 300$ $= 600 \text{ N}$</p>	<p>2 1 1 1 1 1</p>	
$\frac{1}{k_{tot}} = \frac{1}{k_{p1}} + \frac{1}{k_{p2}} + \frac{1}{k_6}$ $= \frac{1}{600} + \frac{1}{600} + \frac{1}{600} = \frac{3}{600}$ $k_{tot} = \frac{600}{3} = 200 \text{ N/m}$	<p>1 1 1 1</p>	
<p>b. $F = k_{tot} \Delta x_{tot}$ $\Delta x_{tot} = \frac{F}{k_{tot}}$</p> $= \frac{20}{200} = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$	<p>2 2</p>	

12	<p>Keduanya memiliki pegas (shock breaker) yang berbeda. Gambar a memiliki satu pegas sedangkan gambar b memiliki dua pegas. Sesuai dengan aturan pegas seri dan parallel. Pegas yang disusun secara parallel memiliki nilai konstanta pegas yang lebih besar. Nilai konstanta pegas yang besar memoengaruhi besarnya gaya yang diterima oleh pegas tersebut. Semakin besar konstantanya maka semakin besar pula gaya yang mampu diterima. Jadi sepeda motor dengan dua pegas akan lebih nyaman digunakan di medan yang bergelombang karena mampu menahan tekanan yang besar.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>Sesuai dengan jawaban: benar</p> <p>Langsung jawaban atau kurang lengkap: kurang</p> <p>Tidak sesuai jawaban namun alur sudah tepat: kurang tepat</p> <p>Tidak sama dengan jawaban: salah</p> <p>Tidak jawab:</p>	<p>Sesuai = 10</p> <p>Kurang = sesuai jumlah skor</p> <p>Salah = 2</p> <p>Tidak jawab = 0</p>
----	---	---	--	---

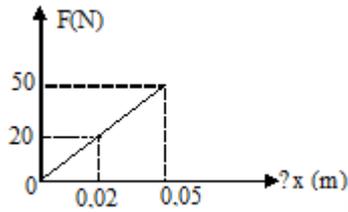
Pedoman penilaian keterampilan berpikir kritis :

$$\text{Nilai KBK menafsirkan} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{soal}} \times 100$$

Lampiran P.2 Soal *Post-Test*

POST-TEST			
ELASTISITAS			
			
Nama	: _____		
Kelas	: _____		
No. Absen	: _____		
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">Nilai</th> </tr> <tr> <td style="height: 40px;"></td> </tr> </table>	Nilai	
Nilai			

1. Secara teori karet bersifat elastis. Namun apakah karet masih bersifat elastis ketika karet tersebut putus?
2. Jelaskan faktor yang mempengaruhi pertambahan panjang suatu pegas yang diakibatkan adanya gaya dari luar!
3. Berikan dua contoh bahan yang termasuk bahan elastis dan benda plastis? Dan jelaskan mengapa benda tersebut digolongkan bahan elastis maupun plastis?
4. Pegas yang ditarik oleh sebuah gaya akan mengalami perubahan bentuk berupa regangan dan tegangan. Gambarkan perubahan regangan dan tegangan pada pegas serta gambarkan grafik hubungan keduanya?
5. Secara teori dua pegas yang disusun secara paralel memiliki nilai konstanta yang lebih besar. Namun pada kenyataannya motor trail yang memiliki satu pegas jauh lebih nyaman digunakan pada medan yang bergelombang dari pada motor bebek yang menggunakan dua pegas. Mengapa? Jelaskan analisis kalian yang kaitannya dengan teori modulus elastid!
6. Apakah modulus elastisitas menurut pemahaman kalian?
7. Sebuah pegas dengan panjang 25 cm digantungi sebuah balok dengan massa 20 gram sehingga pegas bertambah panjang 5 cm. Tentukan modulus elastis pegas jika luas penampang pegas 100 cm²!
8. Grafik hubungan antara gaya (F) terhadap penambahan panjang (Δx) suatu pegas ditunjukkan gambar dibawah.



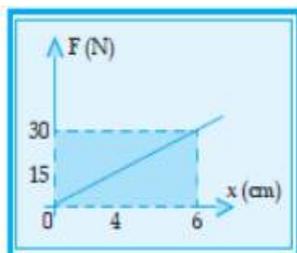
Hitunglah onstanta pegas yang digunakan dan jelaskan Hukum Hooke berdasarkan grafik tersebut...

9. Shockbreaker sebuah sepeda motor terbuat dari pegas. Amir yang mempunyai massa 60 kg menaiki sepeda motor tersebut sehingga shockbreaker sepeda motor tersebut turun 5 cm. Kemudian Agus ikut menaiki sepeda motor tersebut sehingga shockbreaker sepeda motor turun menjadi 5 cm. Diperkirakan Agus mempunyai massa 50 kg. Bila percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 , maka:
- Benarkah Agus mempunyai massa 50 kg?
 - Jika salah, carilah massa Agus tanpa menimbang terlebih dahulu dengan neraca timbang! Dengan teori apa mencari massa Agus?
 - Bagaimanakah saran Anda agar shockbreaker sepeda motor tersebut tidak cepat rusak?
10. Telah dilakukan percobaan elastisitas pegas dengan konstanta pegas yang tetap dan diperoleh data sebagai berikut.

Beban (W)	2 N	3 N	4 N
Pertambahan panjang (ΔL)	0,50 cm	0,75 cm	1 cm

Buatlah grafik berdasarkan data hasil percobaan di atas dan berilah kesimpulan berdasarkan data hasil percobaan tersebut!

11. Perhatikan gambar di bawah!



Hitunglah besar energy potensial pegas bila pegas bertambah panjang 2 cm!

12. Jelaskan susunan pegas seri, parallel dan campuran pada pegas? (Jelaskan dengan bentuk gambar beserta persamaan matematis dari gambar yang telah kamu buat).

13. Enam buah pegas tersusun dan diberi beban seperti gambar berikut.

Jika

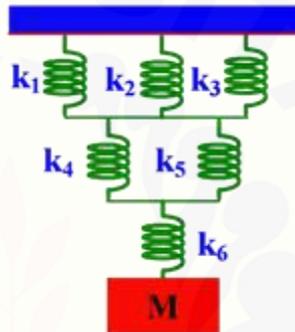
$$k_1 = 100 \text{ N/m} \quad k_2 = 200 \text{ N/m}$$

$$k_3 = 300 \text{ N/m}$$

$$k_4 = k_5 = 300 \text{ N/m}$$

$$k_6 = 600 \text{ N/}$$

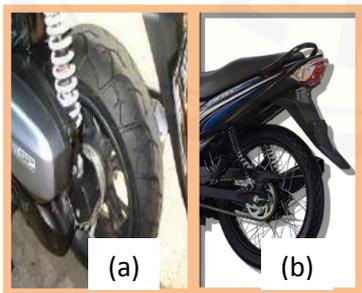
$$M = 2 \text{ kg} \quad g = 10 \text{ m/s}^2$$



Tentukan:

- Nilai tetapan gaya total rangkaian pegas tersebut!
- Pertambahan panjang total rangkaian pegas!

14. Analisislah gambar dibawah, serta kaitakan dengan konsep konstanta pengganti susunan pegas seri dan parallel.



Apakah perbedaan dari dua jenis kendaraan tersebut! Manakah yang lebih nyaman jika digunakan di medan yang bergelombang? Jika diketahui besar konstanta masing masing sepeda sama.

SELAMAT MENGERJAKAN 😊 😊 😊



Lampiran Q3. Instrumen Observasi Kemampuan berpikir kritis

INSTRUMEN OBSERVASI PENILAIAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/1
Tahun Pelajaran : 2015/2016

Kompetensi Inti :

1. Menganalisis gejala alam dan keteraturan dalam cakupan mekanika benda titik.

Kompetensi Dasar :

- 1.3 Menganalisis pengaruh gaya pada sifat elastisitas bahan.

Petunjuk:

Berilah tanda centang (√) pada kolom 1, 2, 3 dan 4 sesuai dengan kriteria dan rubrik penilaian yang ditentukan.

LEMBAR OBSERVASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Nomer Urut	Kemampuan Berpikir Kritis																				
	Menafsirkan			menganalisis			Mengaitkan			Mengevaluasi				Menjelaskan				Regulasi diri			
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1

$$*NS = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{aspek yang dinilai}} \times 100$$

Jember,

2016

Observer

RUBRIK PENILAIAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

No.	Aspek yang dinilai	Skor	Rubrik
1.	Mengidentifikasi Masalah (topik)	3	Siswa mampu mengidentifikasi masalah (topik) dengan benar
		2	Siswa kurang mampu mengidentifikasi masalah (topik)
		1	Siswa diam dan tidak mengidentifikasi masalah
2.	Menganalisis	3	Siswa dapat menentukan dasar pengambilan keputusan dalam berhipotesis secara tepat
		2	Siswa menentukan pengambilan keputusan dalam berhipotesis dengan asal-asalan
		1	Siswa tidak dapat menentukan dasar pengambilan keputusan
3.	Menginterferensi	3	Siswa mampu menyimpulkan data hasil percobaan sesuai topik yang diberikan dengan benar
		2	Siswa mampu menyimpulkan data hasil percobaan tidak sesuai dengan topik yang diberikan
		1	Siswa tidak mampu menyimpulkan data hasil percobaan sama sekali
4.	Mengevaluasi	4	Siswa mampu merumuskan secara tepat permasalahan sesuai topik yang diberikan dengan benar
		3	Siswa mampu merumuskan permasalahan sesuai topik yang diberikan namun kurang tepat.
		2	Siswa kurang mampu merumuskan permasalahan sesuai topik yang diberikan.
		1	Siswa tidak merumuskan permasalahan sesuai topik yang diberikan.
5.	Penjelasan	4	Siswa mampu menjelaskan/ mempresentasikan permasalahan dengan benar yang

			diberikan oleh guru,
		3	Siswa mampu menjelaskan/ mempresentasikan permasalahan yang diberikan oleh guru namun kurang tepat.
		2	Siswa kurang mampu menjelaskan/ mempresentasikan permasalahan yang diberikan oleh guru,
		1	Siswa tidak menjelaskan/ mempresentasikan permasalahan yang diberikan oleh guru,
6.	Pengaturan diri	4	Siswa mampu menilai jawaban teman untuk dipilih mewakili jawaban kelompok dengan benar.
		3	Siswa mampu menilai jawaban teman untuk dipilih mewakili jawaban kelompok namun kurang tepaat.
		2	Siswa kurang mampu menilai jawaban teman untuk dipilih mewakili jawaban kelompok.
		1	Siswa tidak menilai jawaban teman untuk dipilih mewakili jawaban kelompok.

Lampiran R. Instrumen Pengumpulan Data

1. Tes

No.	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Hasil skor <i>post-test</i> kemampuan berpikir kritis dengan model <i>Problem Based Learning</i> disertai tugas analisis.	Siswa kelas XI SMAN 1 Cluring (kelas eksperimen)
2	Hasil skor <i>post-test</i> kemampuan berpikir kritis dengan model yang biasa digunakan oleh guru di kelas tersebut	Siswa kelas XI SMAN 1 Cluring (kelas kontrol)

2. Observasi

No.	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Skor kemampuan berpikir kritis selama pembelajaran menggunakan model <i>Problem Based Learning</i> disertai tugas analisis.	Guru dan Observer penelitian

3. Dokumentasi

No.	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Daftar nama siswa untuk kelas yang akan digunakan sebagai responden	Guru mata pelajaran fisika kelas X SMAN 1 Cluring
2	Nilai ulangan harian siswa kelas X SMAN 2 Tanggul pokok bahasan sebelumnya	Guru mata pelajaran fisika kelas X SMAN 1 Cluring
3	Skor <i>post-test</i>	Siswa kelas XI SMAN 1 Cluring yang menjadi responden (kelas eksperimen dan kelas kontrol)
4	Foto kegiatan selama pembelajaran fisika di kelas eksperimen dan kontrol	Observer penelitian

4. Wawancara

No.	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Tanggapan guru mengenai penggunaan model <i>Problem Based Learning</i> dan penilaian kemampuan berpikir kritis	Guru kelas XI SMA Negeri 1 Cluring
1	Respon siswa mengenai penggunaan model <i>Problem Based Learning</i> disertai tugas analisis dalam pembelajaran fisika	Siswa kelas XI SMA Negeri 1 Cluring (kelas eksperimen)
2	Respon siswa mengenai penggunaan model <i>Problem Based Learning</i> disertai tugas analisis dalam pembelajaran fisika	Siswa kelas XI SMA Negeri 1 Cluring (kelas kontrol)

Lampiran S. Pedoman Wawancara

Kisi-kisi Pedoman Wawancara

a. Untuk Guru Mata Pelajaran Fisika Kelas XI SMAN 1 Banyuwangi

1.	Dalam pembelajaran fisika di kelas, model dan metode apa yang biasanya Bapak/Ibu gunakan?
2.	Apakah selama ini terdapat kendala selama pembelajaran fisika dengan model ataupun metode yang Bapak/Ibu gunakan?
3.	Kendala apa yang Bapak/Ibu dapatkan saat pembelajaran fisika di kelas?
4.	Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan atau menerapkan model <i>Problem Based Learning</i> dalam pembelajaran fisika?
5.	Menurut pendapat Bapak/Ibu, apakah model <i>Problem Based Learning</i> cocok digunakan dalam pembelajaran fisika?
6.	Apakah Bapak/ibu pernah menggunakan atau menerapkan penilaian kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Fisika?
7.	Apa yang Bapak/Ibu sarankan dalam pembelajaran fisika kedepannya?

b. Untuk Siswa Kelas XI SMAN 1 Banyuwangi (kelas eksperimen)

1.	Bagaimana pendapat Anda mengenai cara guru mengajar (menggunakan model <i>Problem Based Learning</i>) dalam pembelajaran fisika?
2.	Apakah Anda lebih mudah menguasai materi saat pembelajaran (menggunakan model <i>Problem Based Learning</i>) ?
3.	Kendala apa yang Anda alami saat pembelajaran (menggunakan model <i>Problem Based Learning</i>) berlangsung?

c. Angket Untuk Siswa Kelas XI di SMAN 1 Banyuwangi

➤ Petunjuk

- ❖ Perhatikan dan cermati setiap pertanyaan sebelum memilih jawaban.
- ❖ Pilih jawaban sesuai dengan yang anda tahu dengan tanda ✓
- ❖ Jawablah dengan kejujuran dan jangan terpengaruh dengan jawaban teman.

No	Pertanyaan	Iya	Tidak
1.	Merasa tertarik dengan materi materi pejaran fisika yang diajarkan.		
2.	Merasa tidak memosankan setiap mengikuti pelajaran		

	fisika yang diajarkan.		
3.	Penjelasan guru dalam mengajar fisika mudah dipahami		
4.	Materi pelajaran fisika terlalu sulit untuk saya		
5.	Guru menggunakan media pembelajaran yang kreatif dan menaarik		
6.	Guru memberikan contoh nyata di lingkungan sekitar dalam mempertajam pemahamn siswa.		
7.	Apakah pemberian yang nyata di lingkungan sekitar dapat menambah pemahaman anda terhadap materi fisika?		
8.	Anda sering melaksanakan praktikum setiap melaksanakan pembelajaran fisika.		
9.	Anda pernah melaksanakan praktikum dalam pembelajaran fisika.		
10.	Apakah pemahaman anda bertambah setelah melaksanakan praktikum?		
11.	Saya dapat menghubungkan isi pembelajaran fisika dengan sesuatu yang telah saya lihat di lingkungan		