



**MODEL PEMBELAJARAN *CHILDREN LEARNING IN SCIENCE (CLIS)*
DALAM PEMBENTUKAN KONSEP FISIKA SISWA SMA
DI KABUPATEN JEMBER
(MATERI POKOK ELASTISITAS ZAT PADAT DAN HUKUM HOOKE)**

SKRIPSI

Oleh

**MILLATHINA PUJI UTAMI
NIM 100210102029**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**MODEL PEMBELAJARAN *CHILDREN LEARNING IN SCIENCE (CLIS)*
DALAM PEMBENTUKAN KONSEP FISIKA SISWA SMA
DI KABUPATEN JEMBER
(MATERI POKOK ELASTISITAS ZAT PADAT DAN HUKUM HOOKE)**

SKRIPSI

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

Oleh

**MILLATHINA PUJI UTAMI
NIM 100210102029**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa cinta, syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya untuk:

1. Ibunda Sunar Eny, Ayahanda Suraji Purwanto, dan Adik Mirrah Dwi Maisaroh yang tercinta. Terima kasih untuk usia yang tak terbaca waktu, yang kasihnya membiak seluas cakrawala, dan yang menjelma segala mimpi dan doa;
2. Guru-guruku sejak Taman Kanak-kanak (TK) sampai dengan Perguruan Tinggi (PT) yang terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
3. Almamaterku Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTO

*“Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu,
sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”
(terjemahan Qs. Al Baqarah : 153)**

*“...kaki yang akan berjalan lebih jauh, tangan yang akan berbuat lebih banyak, mata yang akan menatap
lebih lama, leher yang akan lebih sering melihat ke atas, lapisan tekad yang
seribu kali lebih keras dari baja, dan hati yang akan bekerja lebih keras,
serta mulut yang akan selalu berdoa...” - 5cm. **)*

*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2005. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: Jamanatul Ali Art.

***) Dhirgantoro, Donny. 2007. *5cm*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indo (Grasindo)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Millathina Puji Utami

NIM : 100210102029

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “Model Pembelajaran *Children Learning in Science (CLIS)* dalam Pembentukan Konsep Fisika Siswa SMA di Kabupaten Jember (Materi Pokok Elastisitas Zat Padat dan Hukum Hooke)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi mana pun, dan bukan karya hasil 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 adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Mei 2015

Yang menyatakan,

Millathina Puji Utami

NIM 100210102029

SKRIPSI

**MODEL PEMBELAJARAN *CHILDREN LEARNING IN SCIENCE (CLIS)*
DALAM PEMBENTUKAN KONSEP FISIKA SISWA SMA
DI KABUPATEN JEMBER
(MATERI POKOK ELASTISITAS ZAT PADAT DAN HUKUM HOOKE)**

Oleh

Millathina Puji Utami
NIM 100210102029

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd

Dosen Pembimbing Anggota : Prof. Dr. Sutarto, M.Pd

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Model Pembelajaran *Children Learning in Science (CLIS)* dalam Pembentukan Konsep Fisika Siswa SMA di Kabupaten Jember (Materi Pokok Elastisitas Zat Padat dan Hukum Hooke)" telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari, tanggal :

tanggal : 22 Mei 2015

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan MIPA

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Sudarti, M.Kes
NIP. 19620123 198802 2 001

Prof. Dr. Sutarto, M.Pd
NIP. 19580526 198503 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Dr. Indrawati, M.Pd
NIP. 19590610 198601 2 001

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

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd
NIP. 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

Model Pembelajaran *Children Learning in Science (CLIS)* dalam Pembentukan Konsep Fisika Siswa SMA di Kabupaten Jember (Materi Pokok Elastisitas Zat Padat dan Hukum Hooke); Millathina Puji Utami; 100210102029; 2015: 44 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pembelajaran fisika untuk jenjang SMA tidak hanya berisi tentang teori-teori atau rumus-rumus untuk dihafal, akan tetapi berisi banyak konsep yang harus dipahami secara mendalam. Berdasarkan hasil analisis silabus fisika kelas X semester 2 terdapat materi fisika dengan konsep baru yang belum pernah diterima oleh siswa pada jenjang sebelumnya (mulai kelas IV SD sampai SMP kelas IX semester 2). Materi tersebut adalah sifat elastisitas zat padat dan hukum Hooke. Pembelajaran materi fisika baru membutuhkan pembentukan konsep yang lebih matang agar dalam pembelajaran fisika yang dilaksanakan dapat membangun kognitif siswa dengan konsep yang benar dan siswa dapat memahami konsep-konsep pada materi tersebut.

Agar proses pembelajaran fisika terselenggara dengan optimal dan konsep-konsep pada materi baru juga dapat dipahami oleh siswa, maka diperlukan adanya peran guru dan strategi pembelajaran yang sesuai agar mampu mengantarkan siswa pada tahap pembentukan hingga penguasaan konsep-konsep fisika, sehingga pada akhirnya siswa akan memahami dan menguasai konsep-konsep baru serta dapat memecahkan masalah tentang fisika dengan baik (tidak terjadi miskonsepsi). Model penelitian *Children Learning in Science (CLIS)* dipikirkan cocok untuk pembelajaran pembentukan konsep fisika siswa di SMA pada materi pokok sifat elastisitas zat padat dan hukum Hooke. Model CLIS terdiri atas 5 kegiatan utama yaitu orientasi, pemunculan gagasan, penyusunan ulang gagasan, penerapan gagasan, dan pemantapan gagasan. Lima kegiatan utama ini akan mendorong siswa untuk mencari tahu dan membuktikan sendiri apa yang mereka pelajari melalui bahan ajar. Tujuan

dari penelitian ini adalah (1) mengkaji pengaruh model CLIS terhadap hasil belajar kognitif fisika pada materi baru di SMA Kabupaten Jember, (2) mendeskripsikan keterampilan proses sains siswa selama penerapan model pembelajaran CLIS dalam pembelajaran fisika materi baru di SMA Kabupaten Jember.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Subjek penelitian adalah siswa kelas X MIA 1 dan 2 SMA Negeri 2 Jember yang berjumlah masing-masing 36 orang. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes, observasi, portofolio, dokumentasi, dan wawancara. Sumber data penelitian ini berupa nilai hasil *post test* siswa setelah pembelajaran menggunakan model CLIS dan observasi keterampilan proses sains siswa selama menggunakan model CLIS. Pada penelitian ini, rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen dan kontrol pada pertemuan pertama dan kedua berturut-turut adalah 78,14 dan 63,14 serta 73,44 dan 60,81. Sedangkan untuk keterampilan proses sains siswa, skor rata-rata pada pertemuan pertama dan kedua adalah berturut-turut sebesar 90,63% dan 89,41%.

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa: (1) model pembelajaran CLIS berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa dalam pembelajaran fisika materi baru di SMA, (2) keterampilan proses sains siswa selama mengikuti pembelajaran fisika materi baru menggunakan model CLIS termasuk dalam kriteria baik.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Model Pembelajaran *Children Learning in Science (CLIS)* dalam Pembentukan Konsep Fisika Siswa SMA di Kabupaten Jember (Materi Pokok Elastisitas Zat Padat dan Hukum Hooke)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember (Prof. Dr. Sunardi, M.Pd) yang telah menerbitkan surat permohonan izin melakukan penelitian ke sekolah;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA (Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes), yang telah memberikan pengarahan guna melengkapi persyaratan pengajuan skripsi;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika (Dr. Yushardi, S.Si, M.Si) yang telah memfasilitasi proses pengajuan judul skripsi;
4. Dosen Pembimbing Utama (Prof. Dr. Indrawati, M.Pd), Dosen Pembimbing Anggota (Prof. Dr. Sutarto, M.Pd), Dosen Penguji Utama (Dr. Sudarti, M.Kes), dan Dosen Penguji Anggota (Prof. Dr. I Ketut Mahadika, M.Si) yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Validator instrumen penelitian (Prof. Dr. I Ketut Mahadika, M.Si) yang telah meluangkan waktu, dan pikiran dalam validasi instrumen skripsi ini;
6. Semua dosen FKIP Pendidikan Fisika yang telah memberikan bekal ilmu selama menjadi mahasiswa Pendidikan Fisika;
7. Kepala SMA Negeri 2 Jember (Hariyono, S.TP) dan guru fisika kelas X MIA 1 dan 2 (Hadiyanto, S.Pd) yang telah memberikan izin penelitian;

8. Observer penelitian (Miranda, Henry, Arif, Maulidyah, Ira, Lisa) yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian;
9. Rekan-rekan Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan masukan dan semangat;
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

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

Jember, Mei 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pembelajaran Fisika	5
2.2 Model Pembelajaran <i>Children Learning in Science (CLIS)</i>	6
2.3 Pembelajaran Pembentukan Konsep	10
2.4 Hasil Belajar	12
2.5 Keterampilan Proses Sains	13
2.6 Kerangka Konseptual	17
2.7 Hipotesis Penelitian	18

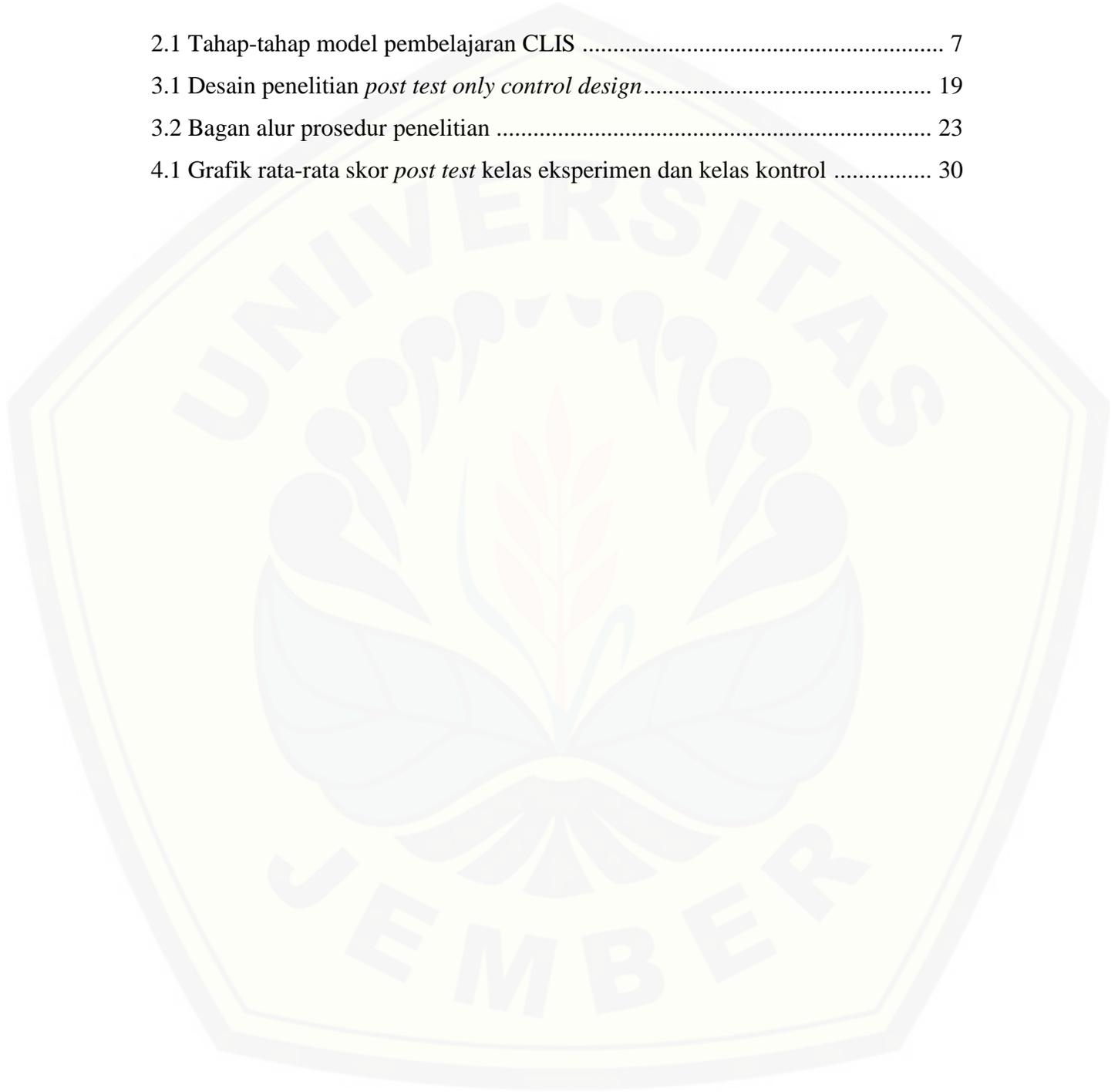
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	19
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	20
3.4 Definisi Operasional Variabel	21
3.5 Prosedur Penelitian	21
3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	24
3.6.1 Data Hasil Belajar	24
3.6.2 Data Keterampilan Proses Sains	25
3.6.3 Data Pendukung	26
3.7 Teknik Analisis Data	26
3.7.1 Teknik Analisis Data Hasil Belajar Kognitif	26
3.7.2 Teknik Analisis Data Keterampilan Proses Sains	28
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Penelitian	29
4.1.1 Hasil Analisis Data Hasil Belajar Kognitif Siswa	30
4.1.2 Hasil Analisis Data Keterampilan Proses Sains.....	34
4.2 Pembahasan	37
BAB 5. PENUTUP	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR BACAAN	43

DAFTAR TABEL

3.1 Kriteria keterampilan proses sains	28
4.1 Hasil uji normalitas data hasil belajar fisika siswa pertemuan I	31
4.2 Hasil uji normalitas data hasil belajar fisika siswa pertemuan II	32
4.3 Hasil uji <i>Independent Sample t-test</i> data hasil belajar fisika siswa pertemuan I	32
4.4 Hasil uji <i>Independent Sample t-test</i> data hasil belajar fisika siswa pertemuan II	33
4.5 Persentase keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen pertemuan I	35
4.6 Persentase keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen pertemuan II	35
4.7 Persentase keterampilan proses sains siswa kelas kontrol pertemuan II	36
K.1 Data hasil <i>post test</i> siswa kelas eksperimen pertemuan I dan II	122
K.2 Data hasil <i>post test</i> siswa kelas kontrol pertemuan I dan II	123
N.1 Penilaian keterampilan proses sains kelas eksperimen pertemuan I	131
N.2 Penilaian keterampilan proses sains kelas eksperimen pertemuan II	133
N.3 Penilaian keterampilan proses sains kelas kontrol pertemuan II	136
O.1 Analisis keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen pertemuan I ...	140
O.2 Analisis keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen pertemuan II .	140
O.3 Analisis keterampilan proses sains siswa kelas kontrol pertemuan II	141
Q.1 Jadwal pelaksanaan penelitian kelas eksperimen	146
Q.2 Jadwal pelaksanaan penelitian kelas kontrol	146

DAFTAR GAMBAR

2.1 Tahap-tahap model pembelajaran CLIS	7
3.1 Desain penelitian <i>post test only control design</i>	19
3.2 Bagan alur prosedur penelitian	23
4.1 Grafik rata-rata skor <i>post test</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol	30



DAFTAR LAMPIRAN

A. Matrik Penelitian	46
B. Instrumen Pengumpulan Data	48
C. Pedoman Dokumentasi	49
D. Tabel Analisis Silabus	50
E. Silabus Pembelajaran	51
F. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	56
F.1 RPP Kelas Eksperimen Pertemuan I	56
F.2 RPP Kelas Eksperimen Pertemuan II	63
F.3 RPP Kelas Kontrol Pertemuan I	72
F.4 RPP Kelas Kontrol Pertemuan II	78
G. Lembar Kegiatan Siswa	87
G.1 LKS Kelas Eksperimen Pertemuan I	87
G.2 LKS Kelas Eksperimen Pertemuan II	91
G.3 LKS Kelas Kontrol Pertemuan II	98
H. Lembar Penilaian Hasil Belajar	101
H.1 Kisi-Kisi Soal <i>Post Test</i> Pertemuan I	101
H.2 Kisi-Kisi Soal <i>Post Test</i> Pertemuan II	106
I. Lembar Validasi	113
I.1 Lembar Validasi Silabus	113
I.2 Lembar Validasi RPP Kelas Eksperimen Pertemuan I	114
I.3 Lembar Validasi RPP Kelas Eksperimen Pertemuan II	115
I.4 Lembar Validasi LKS Pertemuan I	116
I.5 Lembar Validasi LKS Pertemuan II	117
J. Uji Homogenitas	118
K. Data Hasil Belajar	122
L. Uji Normalitas Hasil Belajar	125

M. Uji T-Test Hasil Belajar	127
N. Data Keterampilan Proses Sains	131
O. Analisis Keterampilan Proses Sains	140
P. Hasil Wawancara	142
Q. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	146
R. Foto Kegiatan	147
S. Surat Permohonan Izin Penelitian	172
T. Surat Pelaksanaan Penelitian	173

BAB 1. PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan hal-hal mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian. Untuk lebih jelasnya, akan diuraikan seperti di bawah ini.

1.1 Latar Belakang

Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari gejala-gejala dan kejadian alam melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya berwujud produk ilmiah berupa konsep, hukum, dan teori yang berlaku secara universal (Trianto, 2011:137). Fisika menurut Piaget (dalam Suparno, 2007:12) dikelompokkan sebagai pengetahuan fisis. Pengetahuan fisis adalah pengetahuan akan sifat-sifat fisis dari suatu objek atau kejadian seperti bentuk, besar, kekasaran, berat, serta bagaimana objek-objek itu berinteraksi satu dengan yang lain. Jadi, dapat disimpulkan bahwa fisika merupakan salah satu bagian dari IPA yang mempelajari tentang gejala alam serta menerangkan bagaimana gejala tersebut terjadi.

IPA merupakan salah satu mata pelajaran yang diberikan di seluruh jenjang pendidikan. Di sekolah dasar misalnya, IPA diberikan mulai dari kelas IV sampai kelas VI, sedangkan di sekolah menengah pertama dari kelas VII sampai kelas IX diberikan IPA terpadu yang di dalamnya terdapat pelajaran fisika, dan untuk sekolah menengah atas dari kelas X sampai kelas XII diberikan mata pelajaran fisika yang utuh dan tidak dipadukan dengan mata pelajaran IPA lainnya. Fisika untuk jenjang SMA tidak hanya berisi tentang teori-teori atau rumus-rumus untuk dihafal, akan tetapi dalam fisika berisi banyak konsep yang harus dipahami secara mendalam.

Berdasarkan hasil analisis silabus fisika kelas X terdapat materi fisika dengan konsep baru yang belum pernah diterima oleh siswa pada jenjang sebelumnya (mulai kelas IV SD sampai SMP kelas IX). Materi tersebut adalah sifat elastisitas zat padat

dan hukum Hooke. Pembelajaran materi baru memerlukan pembentukan konsep yang lebih matang agar dalam pembelajaran fisika yang dilaksanakan dapat membangun kognitif siswa dengan konsep yang benar dan siswa dapat memahami konsep-konsep pada materi tersebut. Pemahaman konsep fisika tidak hanya mengutamakan hasil (produk) saja, tetapi proses untuk mendapatkan konsep tersebut juga sangat penting dalam membangun pengetahuan siswa. Agar proses pembelajaran fisika terselenggara dengan optimal dan konsep-konsep pada materi baru juga dapat dipahami, serta mencegah adanya miskonsepsi pada siswa, maka diperlukan adanya peran guru dan strategi pembelajaran yang sesuai agar mampu mengantarkan siswa pada tahap pembentukan hingga penguasaan konsep-konsep fisika, sehingga pada akhirnya siswa akan memahami dan menguasai konsep-konsep baru serta dapat memecahkan masalah tentang fisika dengan baik.

Menurut Ausubel (dalam Dahar, 2011:64), konsep yang dimiliki anak dapat diperoleh melalui dua cara yaitu formasi konsep (*concept formation*) dan asimilasi konsep (*concept assimilation*). Formasi konsep terutama merupakan bentuk perolehan konsep sebelum anak masuk sekolah sedangkan asimilasi konsep merupakan cara utama untuk memperoleh konsep atau belajar konsep selama dan sesudah sekolah. Dengan demikian, pembentukan konsep-konsep pada materi baru bagi siswa di SMA dapat dikatakan sebagai formasi konsep (*concept formation*).

Salah satu strategi yang dipikirkan sesuai untuk membentuk konsep serta mencegah adanya miskonsepsi pada saat pembelajaran salah satunya yakni melalui model pembelajaran. Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan pembelajaran. Model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar (Rahyubi, 2012:251). Dalam proses pembelajaran di kelas seharusnya siswa yang berperan aktif membangun pengetahuan dalam pikiran mereka sendiri. Pembelajaran yang berpusat pada siswa dapat diwujudkan dengan menggunakan model pembelajaran yang

berbasis konstruktivisme. Salah satunya adalah model pembelajaran *Children Learning in Science (CLIS)*.

CLIS adalah kerangka berpikir untuk menciptakan lingkungan yang memungkinkan terjadinya kegiatan belajar mengajar yang melibatkan siswa dalam kegiatan pengamatan dan percobaan dengan menggunakan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) (Cahyono, 2013: 2). Menurut Bektiarso (dalam Arum, 2012:2) model pembelajaran CLIS lebih menekankan pada kegiatan siswa untuk menyempurnakan dalam mendapatkan ide-ide, menyesuaikan dengan ilmu pengetahuan yang ada, memecahkan dan mendiskusikan masalah-masalah yang muncul sehingga siswa dapat mengemukakan pendapatnya sendiri, sebelum guru memberikan penyempurnaan ide-ide ilmiah, siswa dituntun menuju pembangunan ide baru atau ide yang lebih ilmiah.

Melihat karakteristik model CLIS di atas dikaitkan dengan permasalahan yang dihadapi oleh kebanyakan siswa SMA, maka model ini dipikirkan cocok untuk pembelajaran fisika, karena hendaknya pembelajaran fisika di sekolah memberikan pengalaman langsung terhadap siswa dengan cara siswa diarahkan untuk mencari tahu dan berbuat sehingga dapat membantu dirinya untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik. Dengan adanya model ini diharapkan siswa dapat membentuk konsep dari materi yang baru mereka peroleh di SMA, sehingga siswa dapat mempelajari konsep baru dengan mudah dan benar serta mencegah terjadinya miskonsepsi pada siswa.

Berdasarkan uraian di atas maka model ini dipikirkan cocok untuk pembelajaran pembentukan konsep fisika siswa di SMA pada materi pokok sifat elastisitas zat padat dan hukum Hooke. Untuk itu perlu dilakukan penelitian dengan dengan judul **“Model Pembelajaran *Children Learning in Science (CLIS)* dalam Pembentukan Konsep Fisika Siswa SMA di Kabupaten Jember (Materi Pokok Sifat Elastisitas Zat Padat dan Hukum Hooke)”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- a. Apakah model pembelajaran CLIS berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif fisika siswa pada materi baru di SMA Kabupaten Jember?
- b. Bagaimana keterampilan proses sains siswa selama diterapkannya model pembelajaran CLIS dalam pembelajaran fisika materi baru di SMA Kabupaten Jember?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan penelitian ini sebagai berikut:

- a. Mengkaji pengaruh model CLIS terhadap hasil belajar kognitif fisika siswa pada materi baru di SMA Kabupaten Jember.
- b. Mendeskripsikan keterampilan proses sains siswa selama penerapan model pembelajaran CLIS dalam pembelajaran fisika materi baru di SMA Kabupaten Jember.

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini adalah:

- a. Bagi guru, sebagai salah satu alternatif model pembelajaran dalam pembentukan konsep pada materi baru bagi siswa SMA.
- b. Bagi sekolah, sebagai masukan pemikiran untuk membentuk konsep baru bagi siswa khususnya mata pelajaran fisika.
- c. Bagi peneliti lain, sebagai masukan dan pertimbangan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang pembentukan konsep baru melalui model pembelajaran CLIS.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan beberapa teori penunjang yang berkaitan dengan penelitian, diantaranya adalah: 1) pembelajaran fisika; 2) model pembelajaran *Children Learning in Science* (CLIS); 3) pembelajaran konsep fisika; 4) hasil belajar; 5) keterampilan proses sains; 6) kerangka konseptual; dan 7) hipotesis penelitian. Untuk lebih jelasnya, akan diuraikan sebagai berikut.

2.1 Pembelajaran Fisika

Dimiyati dan Mudjiono (2009:157) mengemukakan bahwa pembelajaran adalah suatu proses yang diselenggarakan oleh guru untuk membelajarkan siswa dalam belajar, bagaimana belajar memperoleh dan memproses pengetahuan, keterampilan dan sikap. Selanjutnya menurut Trianto (2010:17) pembelajaran merupakan interaksi dua arah dari seorang guru dengan peserta didik, dimana antara keduanya terjadi komunikasi (transfer) yang intens dan terarah menuju pada suatu target yang telah ditetapkan sebelumnya. Dengan demikian pembelajaran adalah proses belajar-mengajar yang dilakukan oleh guru dan siswa dalam memperoleh dan memproses pengetahuan, keterampilan, serta nilai-nilai positif untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Fisika merupakan salah satu cabang dari IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) yang ikut andil dalam mencapai tujuan pendidikan, dan merupakan ilmu yang lahir dan berkembang lewat langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan serta penemuan teori dan konsep. Dapat dikatakan bahwa hakikat fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip dan teori yang berlaku secara universal (Trianto, 2010:137). Berikutnya Yulianti (dalam Cahyono, 2013:1)

menyatakan bahwa fisika merupakan salah satu bagian ilmu pengetahuan alam yang berawal dari fenomena alam. Bidang ilmu fisika tidak hanya merupakan kumpulan fakta tetapi juga merupakan serangkaian proses ilmiah untuk mendapatkan fakta. Dalam konteks sekolah, belajar fisika merupakan sesuatu yang harus dilakukan oleh siswa, bukan sesuatu yang dilakukan untuk siswa. Jadi, dapat disimpulkan bahwa fisika merupakan bagian dari IPA yang pada hakikatnya merupakan kumpulan pengetahuan, cara berpikir, dan penyelidikan.

Berdasarkan uraian tentang pembelajaran dan fisika di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan suatu proses belajar-mengajar yang mempelajari gejala-gejala alam yang didasarkan pada hasil pengamatan dan lebih mengutamakan peran siswa untuk memahami sendiri fakta-fakta, konsep, dan prinsip fisika yang ditemui di kehidupan sehari-hari.

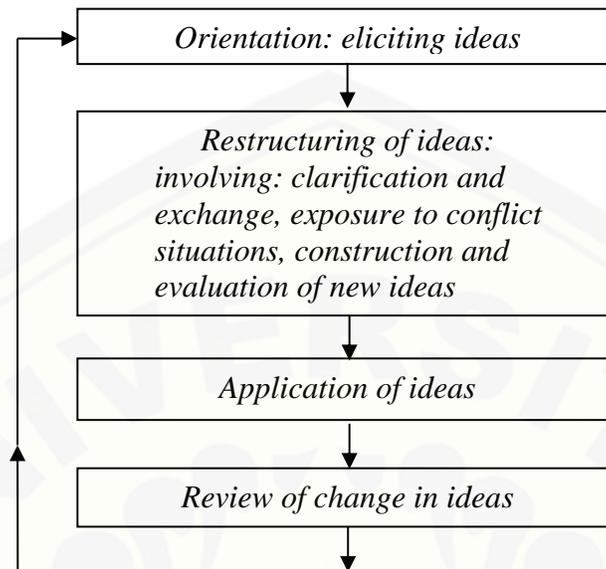
2.2 Model Pembelajaran *Children Learning in Science (CLIS)*

Model pembelajaran CLIS merupakan model yang dilandasi oleh pandangan konstruktivisme, berpusat pada siswa, melalui aktivitas *hands-on minds-on*, dan menggunakan lingkungan sebagai penerapan pembelajaran. Menurut Cahyono (2013:2) model pembelajaran CLIS adalah kerangka berpikir untuk menciptakan lingkungan yang memungkinkan terjadinya kegiatan belajar mengajar yang melibatkan siswa dalam kegiatan pengamatan dan percobaan dengan menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS). Jadi model pembelajaran CLIS merupakan model pembelajaran yang berusaha mengembangkan ide atau gagasan siswa tentang suatu permasalahan serta merekonstruksinya melalui suatu percobaan.

Model pembelajaran CLIS memiliki unsur-unsur sebagai berikut:

a. Sintakmatik

Harlen (1992:51) mengemukakan bahwa tahap-tahap dalam model pembelajaran CLIS seperti ditunjukkan dalam bagan dibawah ini:



Gambar 2.1 Tahap-tahap model pembelajaran CLIS

Slameto (dalam Joko, 2012:2) mengungkapkan penjelasan dari tahap-tahap model CLIS adalah sebagai berikut:

1) Tahap Orientasi (*Orientation*)

Tahap orientasi merupakan tahapan yang dilakukan guru dengan tujuan untuk memusatkan perhatian siswa. Orientasi dapat dilakukan dengan cara menunjukkan berbagai fenomena yang terjadi di alam, kejadian yang dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari atau demonstrasi. Selanjutnya menghubungkannya dengan topik yang akan dibahas.

2) Tahap Pemunculan Gagasan (*Elicitation of Ideas*)

Kegiatan ini merupakan upaya yang dilakukan oleh guru untuk memunculkan gagasan siswa tentang topik yang dibahas dalam pembelajaran. Cara yang dilakukan bisa dengan meminta siswa untuk menuliskan apa saja yang mereka ketahui tentang topik yang dibahas atau bisa dengan cara menjawab pertanyaan uraian terbuka yang diajukan oleh guru. Bagi guru tahapan ini merupakan upaya eksplorasi pengetahuan awal siswa.

3) Tahap Penyusunan Ulang Gagasan (*Restructuring of Ideas*)

Tahap ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu pengungkapan dan pertukaran gagasan (*clarification and exchange*), pembukaan pada situasi konflik (*exposure to conflict situation*), serta konstruksi gagasan baru dan evaluasi (*construction of new ideas and evaluation*). Pengungkapan dan pertukaran gagasan merupakan upaya untuk memperjelas atau mengungkapkan gagasan awal siswa tentang suatu topik secara umum, misalnya dengan cara mendiskusikan jawaban siswa pada langkah kedua dalam kelompok kecil, kemudian salah satu anggota kelompok melaporkan hasil diskusi ke seluruh kelas. Dalam kegiatan ini guru tidak membenarkan atau menyalahkan gagasan siswa. Pada tahap pembukaan ke situasi konflik, siswa diberi kesempatan untuk mencari pengertian ilmiah yang sedang dipelajari di dalam buku teks. Selanjutnya siswa mencari beberapa perbedaan antara konsep awal mereka dengan konsep ilmiah yang ada dalam buku teks. Tahap konstruksi gagasan baru dan evaluasi dilakukan dengan tujuan untuk mencocokkan gagasan yang sesuai dengan fenomena yang dipelajari guna mengkonstruksi gagasan baru. Siswa diberi kesempatan untuk melakukan percobaan atau observasi, kemudian mendiskusikannya dalam kelompok untuk menyusun gagasan baru.

4) Tahap Penerapan Gagasan (*Application of Ideas*)

Pada tahap ini siswa dibimbing untuk menerapkan gagasan baru yang dikembangkan melalui percobaan atau observasi ke dalam situasi baru. Gagasan baru yang sudah direkonstruksi dalam aplikasinya dapat digunakan untuk menganalisis isu-isu dan memecahkan masalah yang ada di lingkungan.

5) Tahap Pemantapan Gagasan (*Review Change in Ideas*)

Konsepsi yang telah diperoleh siswa perlu diberi umpan balik oleh guru untuk memperkuat konsep ilmiah tersebut. Dengan demikian, siswa yang konsepsi awalnya tidak konsisten dengan konsep ilmiah akan dengan sadar mengubahnya menjadi konsep ilmiah.

b. Sistem Sosial

Sistem sosial yang terjadi di dalam model pembelajaran CLIS adalah suasana pembelajaran yang demokratis dan saling bekerjasama. Hal ini dapat dilihat pada saat siswa sedang melakukan diskusi antar kelompok dan pada saat siswa sedang melakukan percobaan. Siswa dituntut untuk berperan aktif dalam bekerjasama baik dalam diskusi kelompok maupun kerja sama pada saat melakukan percobaan (praktikum). Saat diskusi berlangsung siswa diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan, menjawab pertanyaan, dan mengungkapkan gagasan yang telah dimiliki di depan siswa yang lain.

c. Prinsip Reaksi

Guru lebih berperan sebagai fasilitator, motivator, dan pembimbing yang membantu siswa dalam menemukan konsep ilmiah melalui diskusi, percobaan dan belajar secara baik.

d. Sistem Pendukung

Suasana kelas yang dibentuk berupa diskusi dan kerja kelompok dalam percobaan sehingga sistem pendukung yang diperlukan untuk melaksanakan model pembelajaran CLIS adalah lembar kegiatan siswa (LKS) dan media pembelajaran. LKS berguna untuk memenuhi kebutuhan siswa dalam menggali informasi serta diperlukan dalam proses pemecahan masalah. Sedangkan media pembelajaran berupa pegas dan statif berguna sebagai alat bantu siswa dalam melakukan praktikum.

e. Dampak Instruksional

Dampak instruksional yang diperoleh dari model pembelajaran CLIS ini antara lain:

- 1) Peningkatan hasil belajar siswa
- 2) Peningkatan keterampilan proses sains siswa
- 3) Siswa terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran

f. Dampak Pengiring

Dampak pengiring yang diperoleh dari model pembelajaran CLIS ini antara lain:

- 1) Siswa dapat mengungkapkan gagasan di depan siswa yang lain
- 2) Siswa belajar menerima pendapat dari siswa lain
- 3) Siswa belajar menghargai pendapat dari siswa lain
- 4) Meningkatkan kerja sama antar siswa dengan membantu teman saat berdiskusi maupun saat melakukan percobaan
- 5) Mengembangkan kemampuan berpikir siswa untuk menyelesaikan permasalahan melalui diskusi maupun percobaan yang mereka lakukan sendiri dengan kelompok kerjanya.

Model pembelajaran CLIS ini dilandasi oleh teori pembelajaran konstruktivisme sehingga dalam proses belajar mengajar siswa merespon dari pengalaman yang mereka lakukan dengan mengkonstruksi suatu skema di dalam otak mereka. Oleh karena model pembelajaran CLIS memuat tahap-tahap kegiatan siswa dalam mempelajari konsep yang diajarkan, maka model pembelajaran ini dipikirkan dapat mengakomodasi siswa membentuk pengetahuannya ke dalam memori mereka, sehingga konsep yang mereka pelajari dapat bertahan lama.

2.3 Pembelajaran Konsep Fisika

Rosser (dalam Dahar, 2011:63) mengemukakan bahwa konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili satu kelas objek, kejadian, kegiatan, atau hubungan yang mempunyai atribut yang sama. Setiap orang mengalami stimulus yang berbeda-beda, sehingga mereka membentuk konsep sesuai dengan pengelompokan stimulus dengan cara tertentu. Konsep dapat diperoleh melalui dua cara, yaitu pembentukan konsep dan asimilasi konsep. Menurut Dahar (2011:64) pembentukan konsep merupakan proses induktif. Pembentukan konsep merupakan bentuk perolehan konsep sebelum anak-anak masuk sekolah. Sedangkan asimilasi konsep bersifat deduktif. Untuk memperoleh konsep melalui asimilasi, orang yang belajar harus sudah memperoleh

definisi formal konsep yang menunjukkan kesamaan dengan konsep tertentu dan membedakan kata itu dari konsep-konsep lain.

Belajar konsep merupakan hasil utama pendidikan. Konsep merupakan batu pembangun berpikir. Konsep merupakan dasar bagi proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip dan generalisasi. Menurut Nasution (2011:161-165) bila seorang dapat menghadapi benda atau peristiwa sebagai suatu kelompok, golongan, kelas, atau kategori, maka ia telah belajar konsep. Konsep konkrit diperoleh melalui observasi atau pengamatan. Tanpa konsep, belajar akan sangat terhambat. Hanya dengan bantuan konsep dapat dijalankan pendidikan formal. Konsep diperlukan untuk memperoleh dan mengkomunikasikan pengetahuan. Dengan menguasai konsep-konsep kemungkinan untuk memperoleh pengetahuan baru tidak terbatas.

Untuk memecahkan masalah, seorang siswa harus mengetahui aturan-aturan yang relevan dan aturan-aturan ini didasarkan pada konsep-konsep yang diperolehnya. Penguasaan konsep dalam materi yang diajarkan sangatlah diperlukan bagi siswa karena konsep merupakan hal penting yang dapat dijadikan sebagai pondasi siswa untuk berpikir dalam memecahkan masalah. Jika siswa dapat menguasai konsep dengan baik, maka permasalahan fisika yang ada dalam kehidupan sehari-hari maupun permasalahan fisika dalam bentuk soal-soal fisika di sekolah dapat terpecahkan dengan mudah.

Dalam penelitian ini konsep baru diperoleh dengan cara menelaah silabus khususnya mata pelajaran fisika dari kelas IV SD/MI hingga IX SMP/MTs. Materi-materi yang ada di dalam silabus dipisahkan antara konsep/materi yang termasuk dalam konsep/materi baru (pembentukan konsep) dan konsep/materi yang pernah diajarkan namun kembali diajarkan di jenjang SMA kelas X (pengembangan konsep). Dari beberapa konsep baru yang ditemukan kemudian dipilih salah satu materi yang akan diajarkan kepada anak SMA/MA, yakni materi elastisitas zat padat dan hukum Hooke.

2.4 Hasil Belajar

Suprijono (dalam Thobroni dan Mustofa, 2011:22-24) menyatakan bahwa hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi, dan keterampilan. Berikutnya menurut Sudjana (2011:3) hasil belajar siswa pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku dan sebagai umpan balik dalam upaya memperbaiki proses belajar mengajar. Jadi hasil belajar fisika merupakan hasil dari perubahan tingkah laku yang dijadikan sebagai indikator keberhasilan suatu proses pembelajaran fisika.

Secara garis besar klasifikasi hasil belajar dari Benjamin Bloom (dalam Sudjana, 2011:22) dibagi menjadi tiga ranah yaitu (i) ranah kognitif yang berkaitan dengan hasil belajar intelektual, (ii) ranah afektif yang berkaitan dengan sikap, dan (iii) ranah psikomotor yang berkaitan dengan hasil belajar dengan keterampilan dan kemampuan bertindak. Ranah kognitif terdiri dari perilaku yang menekankan pada enam aspek intelektual seperti pengetahuan atau ingatan (C1), pemahaman (C2), aplikasi atau penerapan (C3), analisis (C4), sintesis (C5), dan evaluasi (C6). Ranah afektif terdiri dari perilaku yang menekankan pada lima aspek perasaan dan emosi seperti penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi, dan internalisasi. Sedangkan ranah psikomotor terdiri dari perilaku yang menekankan pada enam aspek seperti gerakan refleks, keterampilan gerakan dasar, kemampuan perseptual, ketepatan, gerakan keterampilan kompleks, dan gerakan ekspresif dan interpretatif.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki oleh siswa setelah mengikuti proses pembelajaran, yang meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Hasil belajar pada penelitian ini mencakup hasil belajar kognitif produk yang meliputi aspek pengetahuan, pemahaman, dan penerapan atau aplikasi. Alat penilaian hasil belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes pada materi baru yang akan diajarkan kepada siswa (elastisitas zat padat dan hukum Hooke) dalam lembar *post test* yang terdiri atas 10 soal pilihan ganda dan 3 soal uraian.

2.5 Keterampilan Proses Sains

Indrawati (dalam Trianto, 2011:144) mengungkapkan bahwa keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan/flasifikasi. Ada berbagai keterampilan dalam keterampilan proses, keterampilan-keterampilan tersebut terdiri dari keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*integrated skills*). Enam keterampilan dasar dalam keterampilan proses sains menurut Dimiyati dan Mudjiono (2009:141-145) adalah sebagai berikut:

a. Mengamati (mengobservasi)

Mengamati adalah keterampilan proses sains yang paling mendasar. Manusia mengamati benda-benda dan peristiwa menggunakan semua panca indera, yang berarti manusia merupakan tanggapan kita terhadap berbagai objek dan peristiwa alam dengan menggunakan pancaindera. Proses mengamati meliputi: melihat, mendengar, merasa, meraba, membau, mencicipi, mengecap, menyimak, mengukur, membaca.

b. Mengklasifikasikan

Mengklasifikasikan merupakan keterampilan proses yang digunakan untuk menggolongkan sesuatu berdasarkan syarat-syarat tertentu. Proses mengklasifikasikan berupa mencari persamaan, mencari perbedaan, hubungan, membandingkan, mengkontraskan, dan mencari dasar penggolongan.

c. Mengkomunikasikan

Mengkomunikasikan merupakan keterampilan dasar kedua setelah mengamati. Siswa harus berkomunikasi dalam rangka membagikan hasil pengamatan kepada orang lain. Komunikasi haruslah jelas agar orang lain dapat mengerti informasi yang disampaikan. Contoh-contoh kegiatan dari keterampilan mengkomunikasikan adalah mendiskusikan suatu masalah, membaca peta, dan kegiatan lain yang sejenis.

d. Mengukur

Mengukur merupakan kemampuan membandingkan sesuatu hal yang diukur dengan satuan ukuran tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya. Contoh-contoh kegiatan yang menampakkan keterampilan mengukur antara lain: mengukur panjang garis, mengukur berat badan, mengukur temperatur kamar, dan kegiatan lain yang sejenis.

e. Memprediksi

Memprediksi berarti membuat dugaan secara logis tentang hasil dari kejadian masa depan yang didasarkan pada pengamatan. Memprediksi dapat puladiartikan sebagai kegiatan mengemukakan hal-hal yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati.

f. Menyimpulkan

Menyimpulkan dapat diartikan sebagai suatu keterampilan untuk memutuskan keadaan suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui.

Keterampilan proses terintegrasi pada hakikatnya merupakan keterampilan-keterampilan yang diperlukan untuk melakukan penelitian. Sepuluh keterampilan terintegrasi tersebut menurut Dimiyati dan Mudjiono (2009:145-150) diuraikan sebagai berikut.

a. Mengenali variabel

Mengenali variabel berguna untuk merumuskan hipotesis penelitian yang akan dilaksanakan. Sangarimbun (dalam Dimiyati dan Mudjiono, 2009:145) menyatakan bahwa variabel dapat diartikan sebagai konsep yang mempunyai variasi nilai atau konsep yang akan diberi lebih dari satu nilai. Terdapat dua variabel, yakni variabel termanipulasi (variabel yang sengaja diubah-ubah dalam, suatu situasi dan diselidiki pengaruhnya). Dan variabel terikat (variabel yang diramalkan akan timbul dalam hubungan yang fungsional).

b. Membuat tabel data

Tabel data dibuat setelah melaksanakan pengumpulan data. Keterampilan membuat tabel data perlu diajarkan kepada siswa untuk menyajikan data yang diperlukan dalam penelitian.

c. Membuat grafik

Keterampilan membuat grafik adalah kemampuan siswa mengolah data pengamatan dan disajikan dalam bentuk garis tegak lurus. Garis ini menunjukkan hubungan variabel bebas dengan variabel hasilnya.

d. Menggambarkan hubungan antar-variabel

Keterampilan menggambarkan hubungan antar-variabel dapat diartikan sebagai kemampuan mendeskripsikan hubungan antara variabel termanipulasi dengan variabel hasil atau hubungan antara variabel-variabel yang sama. Hubungan antar variabel ini perlu digambarkan karena merupakan inti dari penelitian ilmiah.

e. Mengumpulkan dan mengolah data

Keterampilan mengumpulkan dan mengolah data diperlukan untuk pengukuran dan pengujian hipotesis (Surakhmad dalam Dimiyati dan Mudjiono, 2009:148). Keterampilan mengumpulkan dan mengolah data adalah kemampuan mengumpulkan informasi atau data dari sumber informasi baik secara lisan tertulis, atau pengamatan, kemudian mengkajinya lebih lanjut sebagai dasar pengujian hipotesis.

f. Menganalisis penelitian

Keterampilan menganalisis penelitian merupakan kemampuan menjelaskan atau menelaah laporan penelitian orang lain untuk meningkatkan pengenalan terhadap unsur-unsur penelitian. Kegiatan yang dapat dilaksanakan untuk mengembangkan keterampilan menganalisis diantaranya adalah mengenali variabel, mengenali rumusan hipotesis, dan kegiatan lain yang sejenis.

g. Menyusun hipotesis

Keterampilan menyusun hipotesis dapat diartikan sebagai kemampuan untuk menyatakan suatu dugaan berdasarkan pengamatan yang dapat diuji. Hipotesis

yang disusun haruslah berupa perkiraan yang beralasan untuk menerangkan kejadian atau pengamatan, dan berbentuk kalimat tanya.

h. Mendefinisikan variabel

Keterampilan mendefinisikan variabel berarti kemampuan peneliti mendeskripsikan variabel yang digunakan dalam penelitian.

i. Merancang penelitian

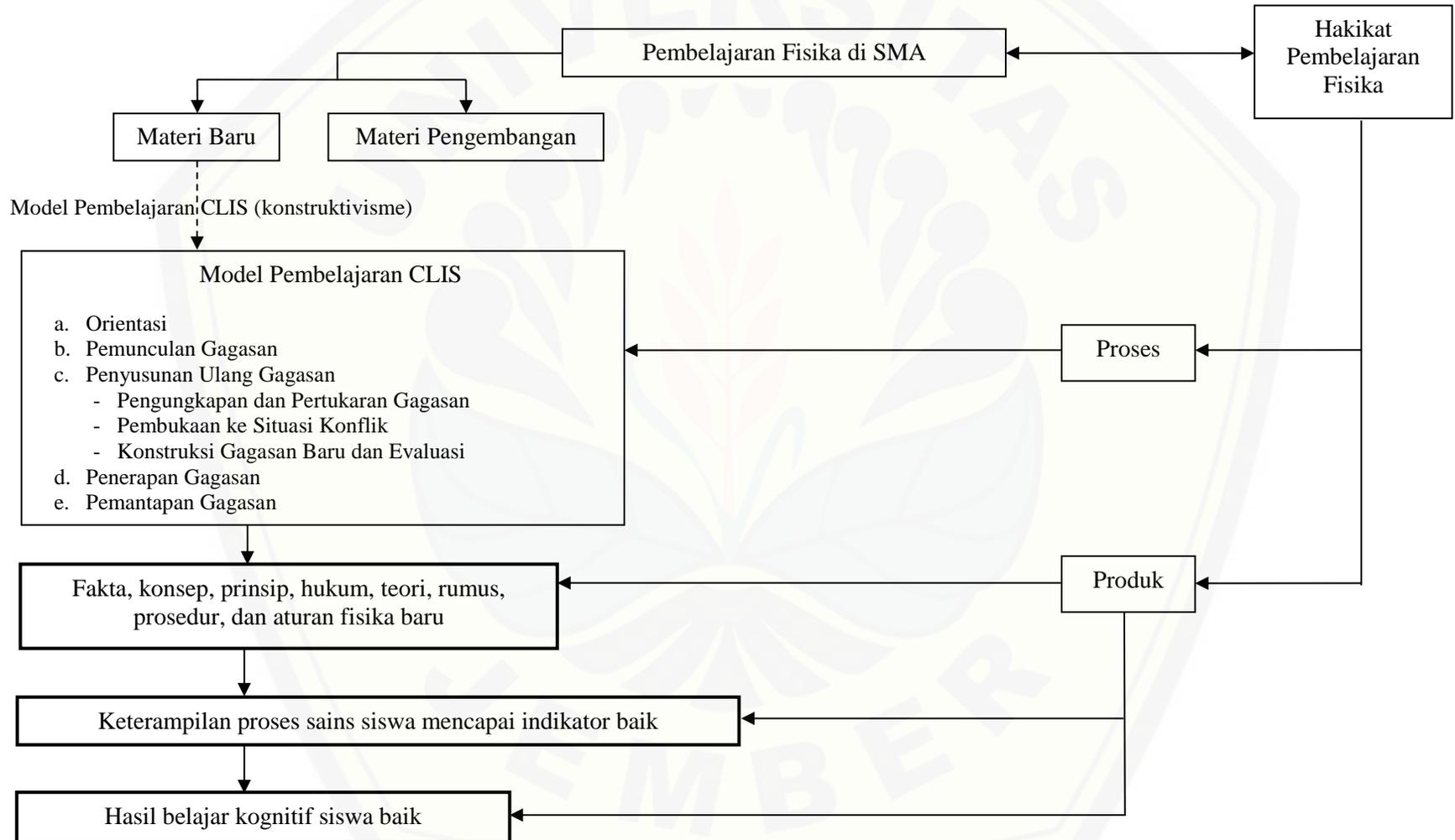
Keterampilan merancang penelitian dapat diartikan sebagai kemampuan peneliti untuk menguji hipotesis yang telah dibuat sebelumnya. Keterampilan ini mencakup keterampilan siswa menentukan alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan.

j. Melakukan eksperimen

Keterampilan melakukan eksperimen dilaksanakan untuk menjawab suatu permasalahan atau menguji suatu hipotesis. Pada kegiatan ini, siswa dilatih untuk bertindak sebagai peneliti sehingga dituntut untuk bersikap objektif, sistematis, logis, dan teliti.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains adalah keterampilan ilmiah yang mencakup ranah kognitif proses dan psikomotor yang dimiliki oleh siswa. Aspek keterampilan proses sains yang diukur dalam penelitian ini mencakup ranah kognitif proses dan psikomotor dengan indikator diantaranya: mengamati, mengklasifikasikan, mengkomunikasikan, mengukur, melakukan praktikum, menganalisis penelitian, menggambarkan hubungan antar variabel, serta mengolah dan menyimpulkan data.

2.6 Kerangka Konseptual



2.7 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tinjauan pustaka di atas, maka hipotesis pada penelitian ini adalah:

- a. Model CLIS berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa dalam pembelajaran fisika materi baru.

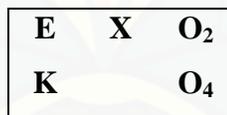


BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan hal-hal yang berkaitan dengan metode penelitian, meliputi 1) jenis dan desain penelitian; 2) tempat dan waktu penelitian; 3) populasi dan sampel penelitian; 4) definisi operasional variabel; 5) prosedur penelitian; 6) teknik dan instrumen pengumpulan data; 7) teknik analisis data.

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen dengan menggunakan desain *post test only control design*. Adapun dalam desain ini terdapat dua kelas sebagai sampel yang dipilih secara random (acak) dengan rincian satu kelas diberi perlakuan (kelas eksperimen) dan satu kelas lainnya tidak diberi perlakuan (kelas kontrol). Kelas kontrol adalah kelas yang menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan di sekolah, sedangkan kelas eksperimen menggunakan model CLIS. Dalam proses pembelajaran, baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen sama-sama diakhiri dengan *post test* yang berfungsi untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa. Adapun desain penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Desain penelitian *post test only control design*

Keterangan:

E = kelas eksperimen

K = kelas kontrol

X = proses pembelajaran dengan menggunakan model CLIS

O₂ = skor *post test* kelas eksperimen

O₄ = skor *post test* kelas kontrol

(Sugiyono, 2012:76)

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Daerah penelitian ditentukan menggunakan metode *purposive sampling area* yang berarti daerah penelitian sengaja dipilih berdasarkan tujuan dan pertimbangan tertentu, diantaranya adalah keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh (Arikunto, 2010:183). Adapun yang menjadi tempat penelitian ini adalah salah satu SMA di Kabupaten Jember dengan pertimbangan sebagai berikut:

- a. Topik penelitian belum pernah dilakukan di sekolah tersebut
- b. Masalah yang dimiliki sekolah sesuai dengan topik yang diangkat dalam penelitian ini (pembentukan konsep pada materi baru)
- c. Kesiadaan sekolah untuk dijadikan tempat penelitian.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

a. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa SMA kelas 10 yang mempelajari fisika di Kabupaten Jember.

b. Sampel

Penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu suatu metode atau teknik pengambilan sampel dengan random atau acak dari kelompok anggota yang terhimpun dalam kelas (Arikunto, 2006:134). Sebelum menentukan sampel, dilakukan uji homogenitas dengan *Anova (Analysis of variance)* guna mengetahui kesamaan tingkat kemampuan awal siswa terhadap mata pelajaran fisika. Data yang digunakan untuk uji homogenitas adalah nilai ujian akhir semester ganjil mata pelajaran fisika. Jika dinyatakan homogen, maka pengambilan sampel kelas eksperimen dan kontrol melalui teknik pengundian. Namun jika populasi dinyatakan tidak homogen, maka penentuan sampel dilakukan dengan *purposive sampling* yaitu sengaja menentukan dua kelas yang memiliki rata-rata nilai ulangan harian yang sama atau hampir sama. Kelas eksperimen adalah sampel yang dikenai perlakuan dalam hal ini menggunakan

model CLIS, sedangkan kelas kontrol adalah sampel yang tidak dikenai perlakuan dalam hal ini menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan di sekolah.

3.4 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional diberikan untuk memperoleh pengertian dan gambaran yang jelas dalam penafsiran judul penelitian. Definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model pembelajaran CLIS didefinisikan sebagai model pembelajaran dengan urutan langkah: (i) orientasi, (ii) pemunculan gagasan, (iii) penyusunan ulang gagasan (dibagi lagi menjadi pengungkapan dan pertukaran gagasan, pembukaan pada situasi konflik, serta konstruksi gagasan baru dan evaluasi), (iv) penerapan gagasan, dan (v) pematapan gagasan.
2. Hasil belajar fisika secara operasional didefinisikan sebagai skor hasil *post test* materi yang baru (konsep baru dibentuk pada kelas X SMA) yang diperoleh dari hasil telaah silabus mata pelajaran IPA (sains) dari kelas IV SD/MI hingga IX SMP/MTs yakni materi elastisitas zat padat dan hukum Hooke.
3. Keterampilan proses sains secara operasional didefinisikan sebagai persentase rasio jumlah skor kognitif proses dan psikomotor siswa terhadap skor maksimum keduanya.

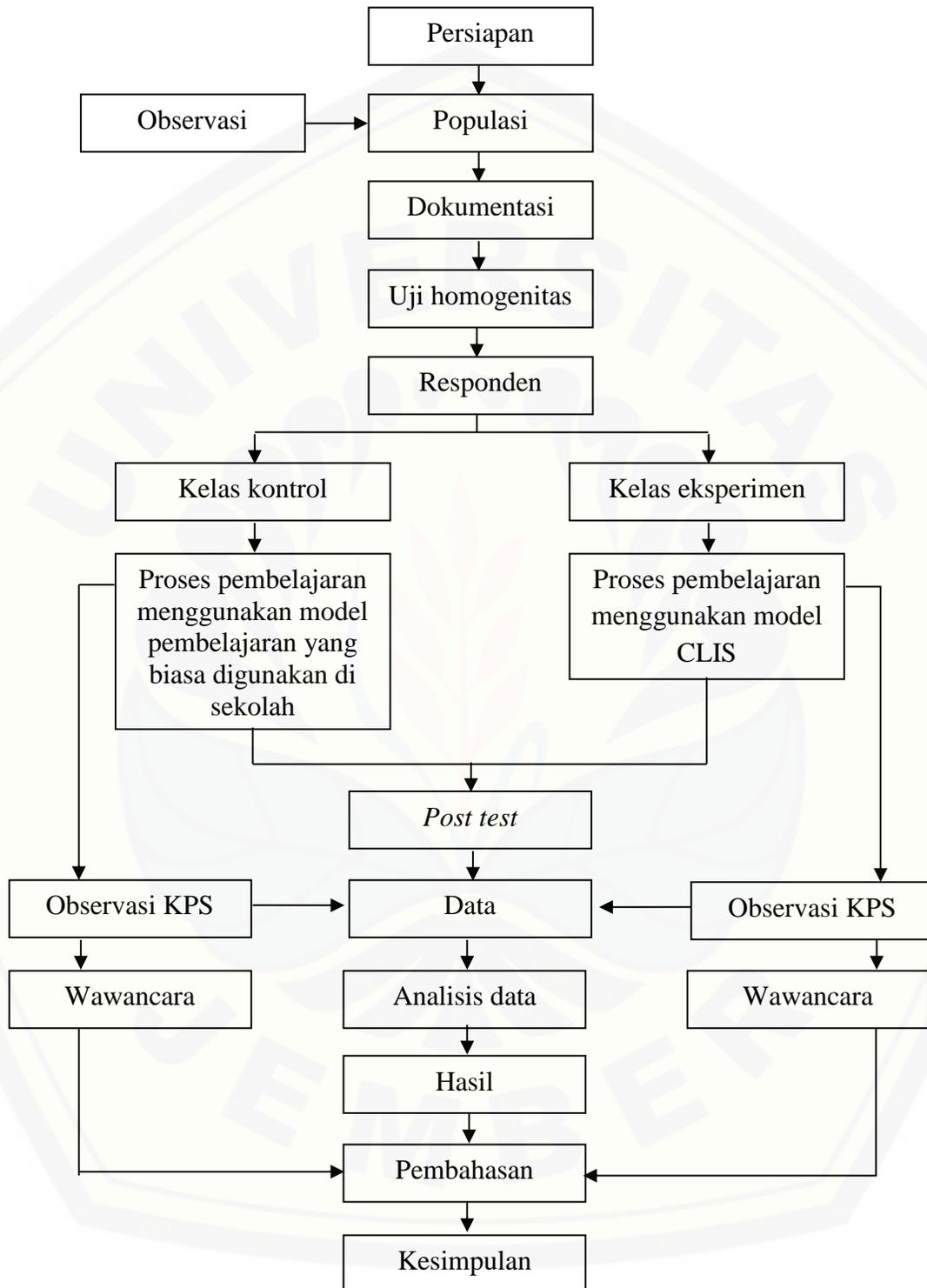
3.5 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang akan digunakan pada model pembelajaran CLIS untuk pembentukan konsep fisika siswa SMA adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan populasi dengan teknik *purposive sampling area*;
- b. Melakukan observasi ke sekolah sebelum melakukan penelitian;
- c. Mengambil data berupa nama siswa, jumlah kelas, nilai ulangan sebelumnya, wawancara dengan guru mata pelajaran terkait;
- d. Melakukan uji homogenitas untuk mengetahui varian siswa;

- e. Menentukan sampel penelitian yang meliputi kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan teknik *random sampling*;
- f. Melaksanakan kegiatan pembelajaran pada kelas kontrol menggunakan model yang biasa digunakan di sekolah;
- g. Melaksanakan kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan model CLIS;
- h. Melakukan observasi pembelajaran dengan bantuan observer pada kelas eksperimen dan kontrol;
- i. Memberikan *post test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengukur kemampuan kognitif produk siswa;
- j. Melakukan wawancara pada guru dan siswa mengenai proses pembelajaran baik di kelas eksperimen maupun kontrol;
- k. Mengumpulkan data *post test*, dan lembar observasi;
- l. Menganalisis data *post test*, dan lembar observasi sehingga didapatkan hasil;
- m. Membahas analisis data dan hasil;
- n. Membuat kesimpulan.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam gambar alur penelitian berikut ini:



Gambar 3.2 Bagan alur prosedur penelitian

3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini berupa data hasil belajar kognitif, data keterampilan proses sains, dan data pendukung. Adapun teknik dan instrumen pengumpulan data yang digunakan akan dijelaskan sebagai berikut:

3.6.1 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data Hasil Belajar Kognitif

Berdasarkan tujuan penelitian pertama, maka teknik dan instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data hasil belajar ranah kognitif adalah sebagai berikut:

a. Teknik

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data hasil belajar siswa adalah dengan menggunakan tes tulis. Adapun prosedur yang digunakan yakni setelah menuntaskan 1 kompetensi dasar (KD), maka setiap siswa akan diberikan *post test* baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Data yang dikumpulkan setelah pembelajaran berupa data interval.

b. Instrumen

Instrumen yang digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa dalam penelitian ini adalah soal *post test* (materi elastisitas) yang terdiri dari soal pilihan ganda sebanyak 10 butir dan soal uraian sebanyak 3 butir. Jumlah skor maksimal yang akan diperoleh siswa apabila menjawab soal dengan benar adalah 100. Adapun indikator hasil belajar kemampuan kognitif siswa pada penelitian ini adalah:

- 1) Menjelaskan karakteristik benda elastis dan benda tidak elastis
- 2) Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi tegangan dan regangan suatu bahan
- 3) Menentukan karakteristik modulus elastisitas suatu bahan
- 4) Menyebutkan contoh peristiwa elastisitas dalam kehidupan sehari-hari
- 5) Menentukan konstanta pegas melalui percobaan hukum Hooke
- 6) Menentukan konstanta pegas susunan seri dan susunan paralel
- 7) Menyimpulkan percobaan susunan seri dan susunan paralel

- 8) Menghitung energi potensial pegas
- 9) Menghitung kecepatan pegas berdasarkan konsep energi mekanik elastis.

3.6.2 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data Keterampilan Proses Sains

Berdasarkan tujuan penelitian kedua, maka teknik dan instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data keterampilan proses sains siswa adalah sebagai berikut:

a. Teknik

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data keterampilan proses sains siswa adalah dengan menggunakan metode observasi dan portofolio. Kegiatan observasi keterampilan proses sains (mengamati, mengklasifikasikan, mengkomunikasikan, mengukur, dan melakukan praktikum) siswa dilakukan pada saat kegiatan pembelajaran berlangsung di kelas eksperimen melalui lembar penilaian keterampilan proses sains yang telah disediakan. Sedangkan untuk keterampilan proses sains menganalisis praktikum, menggambarkan hubungan antar variabel, dan mengolah dan menyimpulkan data diukur dari portofolio berupa lembar kegiatan siswa (LKS).

b. Instrumen

Instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa dalam penelitian ini yakni dengan lembar observasi penilaian keterampilan proses sains dan lembar kegiatan siswa (LKS). Adapun indikator keterampilan proses sains siswa pada penelitian ini adalah:

- 1) Mengamati
- 2) Mengklasifikasikan
- 3) Mengkomunikasikan
- 4) Mengukur
- 5) Melakukan praktikum
- 6) Menganalisis penelitian
- 7) Menggambarkan hubungan antar variabel

- 8) Mengolah dan menyimpulkan data.

3.6.3 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data Pendukung

Data pendukung dalam penelitian ini diperoleh dari hasil dokumentasi dan wawancara. Adapun penjelasannya akan dipaparkan sebagai berikut:

a. Dokumentasi

Dokumentasi pada penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi sebagai berikut:

- 1) Daftar nama siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol
- 2) Nilai ulangan harian pokok bahasan sebelumnya untuk menentukan sampel penelitian melalui uji homogenitas
- 3) Foto dan video kegiatan pembelajaran pada saat penelitian.

b. Wawancara

Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara bebas terpimpin, yang ditujukan pada siswa kelas eksperimen, kelas kontrol, dan guru fisika. Wawancara dilakukan sebelum dan sesudah penelitian. Wawancara dilakukan sebelum penelitian untuk mengetahui penerapan metode yang biasa diterapkan oleh guru, sedangkan wawancara dilakukan setelah penelitian untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran.

3.7 Teknik Analisis Data

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dipaparkan, maka digunakan teknik analisis statistik untuk mengolah data hasil belajar kognitif dan data keterampilan proses sains yang diperoleh. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.7.1 Teknik Analisis Data Hasil Belajar Kognitif

Berdasarkan tujuan penelitian pertama, maka teknik analisis data yang digunakan untuk mengolah data hasil belajar ranah kognitif adalah sebagai berikut:

a. Rumusan Hipotesis Penelitian

“Model CLIS berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa dalam pembelajaran fisika materi baru”.

b. Rumusan Hipotesis Statistik

$H_0: X_E = X_K$ (nilai rata-rata hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol).

$H_a: X_E > X_K$ (nilai rata-rata hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol).

Keterangan:

X_E = nilai rata-rata hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen

X_K = nilai rata-rata hasil belajar kognitif siswa kelas kontrol

c. Analisis Data

Untuk menganalisis hasil belajar siswa ditentukan dari nilai kognitif yang diwujudkan dalam bentuk skor *post test* kemudian dilakukan pengujian dengan menggunakan SPSS 16 yaitu menggunakan *Independent Sample T-test* untuk menguji perbedaan hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen dengan kontrol.

Rumus uji T-tes sebagai berikut:

$$t_{tes} = \frac{(M_x - M_y)}{\sqrt{\left(\frac{\sum X^2 + \sum Y^2}{N_x + N_y - 2}\right) \left(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y}\right)}}$$

Keterangan:

$M_x - M_y$ = Beda skor rata-rata kelompok eksperimen dan kontrol

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat deviasi skor kelas eksperimen

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat deviasi skor kelas kontrol

N_x = banyaknya sampel pada kelas eksperimen

N_y = banyaknya sampel pada kelas kontrol

(Arikunto, 2010:354)

b. Kriteria Pengujian

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

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

Keterangan:

H_0 = Model CLIS tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa dalam pembelajaran fisika

H_a = Model CLIS berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa dalam pembelajaran fisika

3.7.2 Teknik Analisis Data Keterampilan Proses Sains

Berdasarkan tujuan penelitian kedua, maka teknik analisis data yang digunakan untuk mengolah data keterampilan proses sains siswa selama proses belajar mengajar dengan menggunakan model pembelajaran CLIS, digunakan persentase keterampilan proses sains siswa dengan rumus:

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

Keterangan:

P_p = persentase keterampilan proses sains siswa

P = jumlah skor tiap indikator

N = jumlah skor maksimum tiap indikator keterampilan proses sains siswa

Hasil pengamatan kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria keterampilan proses sebagai berikut.

Tabel 3.1 Kriteria keterampilan proses sains

Interval	Kriteria
$75\% \leq \text{skor} \leq 100\%$	Baik
$55\% \leq \text{skor} < 75\%$	Cukup Baik
$40\% \leq \text{skor} < 55\%$	Kurang Baik
Skor < 40%	Tidak Baik

Widayanto (dalam Dewi 2009:47)

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dipaparkan data hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan selama penelitian di SMA Negeri 2 Jember, pada tanggal 7 sampai dengan 21 Januari 2015 semester genap tahun ajaran 2014/2015. Untuk lebih jelasnya secara terperinci diuraikan sebagai berikut.

4.1 Hasil Penelitian

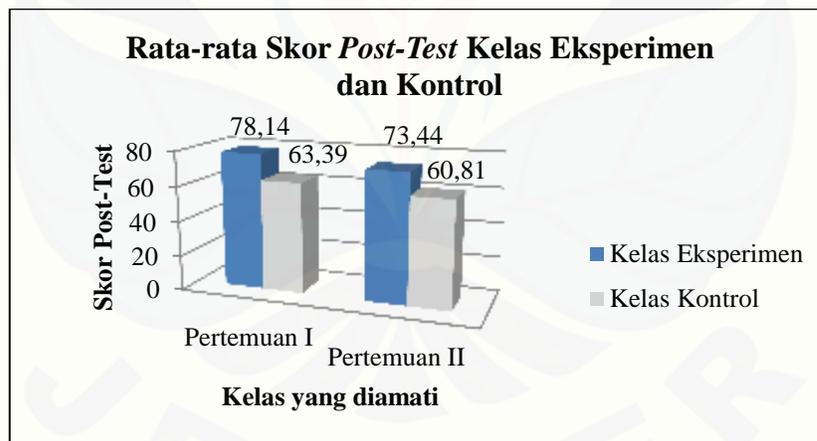
Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengkaji pengaruh model CLIS terhadap hasil belajar kognitif fisika siswa pada materi baru di SMA Kabupaten Jember, serta mendeskripsikan keterampilan proses sains siswa selama penerapan model pembelajaran CLIS dalam pembelajaran fisika materi baru di SMA Kabupaten Jember. Sebelum penentuan kelas, dilakukan telaah silabus IPA dari kelas 4 SD sampai dengan kelas 9 SMP. Kemudian dipilih materi-materi mana saja yang belum pernah diberikan kepada siswa, baik untuk kelas X, XI, maupun XII. Materi-materi yang dapat dijadikan bahan penelitian dapat dilihat pada Lampiran D. Materi yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran pada penelitian ini adalah materi elastisitas zat padat. Tahap awal dalam penelitian ini adalah validasi ahli, dilakukan dengan memberikan instrumen penelitian berupa silabus pembelajaran, RPP, dan lembar kegiatan siswa kepada dosen FKIP Universitas Jember yakni bapak Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si. Hasil dari validasi tersebut menunjukkan bahwa instrumen-instrumen yang divalidasi dapat digunakan dengan revisi (lihat Lampiran I).

Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah penentuan responden penelitian. Penentuan tempat penelitian dengan menggunakan *purposive sampling area*. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 2 Jember pada semester genap tahun ajaran 2014/2015. Populasi yang digunakan adalah kelas X MIA yang terdiri dari 8 kelas, kemudian dilakukan uji homogenitas dari nilai ujian akhir semester ganjil mata

pelajaran fisika dengan menggunakan SPSS 16. Berdasarkan perhitungan pada Lampiran J, maka populasi kelas X MIA yang terdiri dari 8 kelas memiliki skor signifikansi sebesar 0.712. Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan yang ada, maka dapat disimpulkan bahwa varian data kelas X MIA SMA Negeri 2 Jember bersifat homogen. Selanjutnya dilakukan metode *cluster random sampling* dengan teknik undian untuk menentukan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kontrol. Setelah dilakukan teknik undian diperoleh 2 kelas sebagai sampel penelitian yaitu kelas X MIA 1 sebagai kelas eksperimen dan X MIA 2 sebagai kelas kontrol. Adapun jadwal pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Lampiran Q.

4.1.1 Hasil Analisis Data Hasil Belajar Kognitif Siswa

Hasil belajar yang diamati dalam penelitian ini adalah hasil belajar dalam ranah kognitif produk yang diwujudkan dalam bentuk *post test*. Adapun grafik skor rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat dalam Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Grafik rata-rata skor *post test* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Berdasarkan Gambar 4.1 rata-rata skor post-test kelas eksperimen dan kelas kontrol pada pertemuan pertama berturut-turut adalah 78,14 dan 63,39. Sedangkan untuk pertemuan kedua rata-ratanya berturut-turut adalah 73,44 dan 60,81. Dapat diketahui bahwa skor *post test* rata-rata siswa pada kelas eksperimen lebih baik dari

kelas kontrol, namun untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika siswa dengan model pembelajaran CLIS dan model pembelajaran *direct instruction* diperlukan pengujian menggunakan uji *Independent Sample T-test*.

Sebelum menggunakan *Independent Sample T-test* dengan pengujian hipotesis pihak kanan untuk menguji hipotesis penelitian, perlu dilakukan uji normalitas terhadap data dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Kolmogorov-Smirnov*.

a. Uji Normalitas

Hasil uji normalitas hasil belajar fisika dapat dilihat pada Lampiran L. Secara singkat hasil uji normalitas pada pertemuan pertama dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil uji normalitas data hasil belajar fisika siswa pertemuan I

		One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	
		Eksperimen	Kontrol
N		36	36
Normal Parameters ^a	Mean	78.14	63.39
	Std. Deviation	7.986	12.055
Most Extreme Differences	Absolute	.160	.121
	Positive	.132	.089
	Negative	-.160	-.121
Kolmogorov-Smirnov Z		.958	.727
Asymp. Sig. (2-tailed)		.317	.666

a. Test distribution is Normal.

Berdasarkan Tabel 4.1, hasil uji normalitas data hasil belajar pada pertemuan pertama memiliki nilai sig. 2-tailed sebesar 0,317 untuk kelas eksperimen dan 0,666 untuk kelas kontrol (lebih besar dari 0,05), sehingga data hasil belajar kedua kelas berasal dari populasi yang terdistribusi normal. Hasil uji normalitas pada pertemuan kedua dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil uji normalitas data hasil belajar fisika siswa pertemuan II

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		Eksperimen	Kontrol
N		36	36
Normal Parameters ^a	Mean	73.44	60.81
	Std. Deviation	8.520	11.308
Most Extreme Differences	Absolute	.134	.160
	Positive	.075	.160
	Negative	-.134	-.082
Kolmogorov-Smirnov Z		.804	.957
Asymp. Sig. (2-tailed)		.538	.319

a. Test distribution is Normal.

Berdasarkan Tabel 4.2, hasil uji normalitas data hasil belajar pada pertemuan kedua memiliki nilai sig. 2-tailed sebesar 0,538 untuk kelas eksperimen dan 0,319 untuk kelas kontrol (lebih besar dari 0,05), sehingga data hasil belajar kedua kelas berasal dari populasi yang juga terdistribusi normal. Hal ini menunjukkan bahwa *Independent-Sample T-test* dapat digunakan untuk menguji hipotesis penelitian I.

b. Uji Independent Sample T-Test

Hasil uji *Independent Sample t-test* dengan bantuan software SPSS 16 dapat dilihat pada Lampiran M. Adapun hasil uji *Independent Sample T-test* untuk data pada pertemuan pertama dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil uji *Independent Sample t-test* data hasil belajar fisika siswa pertemuan I

		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_Hasil_Belajar	Equal variances assumed	9.145	.003	6.120	70	.000	14.750	2.410	9.943	19.557
	Equal variances not assumed			6.120	60.759	.000	14.750	2.410	9.930	19.570

Berdasarkan Tabel 4.3, diperoleh data F dan Sig. pada tabel *Levene's Test for Equality of variances* berturut-turut sebesar 9,145 dan 0,003. Dari nilai F sebesar 9,145 atau lebih besar dari 0,05 ($9,145 > 0,05$) tersebut, maka data dikatakan homogen. Untuk pengambilan keputusan data yang homogen, maka digunakan lajur *Equal variances assumed*. Selanjutnya pada lajur *equal variances assumed* didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 atau kurang dari 0,05 ($0,000 < 0,05$). Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan di atas maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan hasil belajar kognitif yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (H_a diterima, H_0 ditolak). Oleh karena H_a diterima dan H_0 ditolak maka dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar kognitif fisika siswa kelas eksperimen pertemuan pertama lebih baik daripada kelas kontrol.

Adapun hasil uji *Independent Sample T-test* untuk data pada pertemuan kedua dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil uji *Independent Sample t-test* data hasil belajar fisika siswa pertemuan II

		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_Hasil_Belajar	Equal variances assumed	2.010	.161	5.356	70	.000	12.639	2.360	7.932	17.345
	Equal variances not assumed			5.356	65.054	.000	12.639	2.360	7.926	17.352

Berdasarkan Tabel 4.4, diperoleh data F dan Sig. pada tabel *Levene's Test for Equality of variances* berturut-turut sebesar 2,010 dan 0,161. Dari nilai F sebesar 2,010 atau lebih besar dari 0,05 ($2,010 > 0,05$) tersebut, maka data dikatakan homogen. Untuk pengambilan keputusan data yang homogen, maka digunakan lajur *equal variances assumed*. Selanjutnya pada lajur *equal variances*

assumed didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 atau kurang dari 0,05 ($0,000 < 0,05$). Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan di atas maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (H_a diterima, H_0 ditolak). Karena hipotesisnya menggunakan uji pihak kanan, maka nilai nilai Sig. (1-tailed) sebesar 0,000 atau kurang dari 0,05 ($0,000 < 0,05$). Oleh karena H_a diterima dan H_0 ditolak maka dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar kognitif fisika siswa kelas eksperimen pertemuan kedua lebih baik daripada kelas kontrol.

Berdasarkan kedua hasil analisis data baik pada pertemuan pertama maupun pertemuan kedua dapat disimpulkan bahwa pada masing-masing pertemuan terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika siswa yang diajar dengan model pembelajaran CLIS dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran *direct instruction* di SMA Negeri 2 Jember.

4.1.2 Hasil Analisis Data Keterampilan Proses Sains

Data keterampilan proses sains siswa yang diperoleh dalam penelitian ini adalah jumlah skor kemampuan yang ditunjukkan dari skor hasil kognitif proses dengan delapan indikator, antara lain: mengamati, mengklasifikasikan, mengkomunikasikan, mengukur, melakukan eksperimen (praktikum), menganalisis penelitian, menggambarkan hubungan antar variabel, serta mengolah dan menyimpulkan data. Delapan indikator ini dinilai selama pembelajaran berlangsung yakni saat siswa melakukan praktikum, serta dari lembar kegiatan siswa (Lampiran G). Skor hasil keterampilan proses sains ini kemudian dipersentasekan untuk mengkriterikan masing-masing indikator dalam kemampuan keterampilan proses sains. Adapun hasil skor keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen pada pertemuan I dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Persentase keterampilan proses sains kelas eksperimen pertemuan I

No	Keterampilan Proses Sains	Persentase Keterampilan Proses Sains (%)	Keterangan
1	Mengamati	87,50	Baik
2	Mengklasifikasikan	88,89	Baik
3	Mengkomunikasikan	83,30	Baik
4	Mengukur	88,89	Baik
5	Melakukan praktikum	95,83	Baik
6	Menganalisis penelitian	91,67	Baik
7	Menggambarkan hubungan antar variabel	90,28	Baik
8	Mengolah dan menyimpulkan data	98,61	Baik

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen pertemuan pertama memiliki persentase yang berbeda-beda dengan indikator keterampilan proses sains dari yang tertinggi hingga terendah yaitu mengolah dan menyimpulkan data, melakukan eksperimen (praktikum), menganalisis penelitian, menggambarkan hubungan antar variabel, mengklasifikasikan, mengukur, mengamati, serta mengkomunikasikan. Untuk persentase rata-rata keterampilan proses sains pada pertemuan pertama secara keseluruhan yaitu sebesar 90,63%. Hasil skor keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen pada pertemuan II dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Persentase keterampilan proses sains kelas eksperimen pertemuan II

No	Keterampilan Proses Sains	Persentase Keterampilan Proses Sains (%)	Keterangan
1	Mengamati	86,11	Baik
2	Mengklasifikasikan	87,50	Baik
3	Mengkomunikasikan	88,89	Baik
4	Mengukur	91,67	Baik
5	Melakukan praktikum	97,22	Baik
6	Menganalisis penelitian	84,72	Baik
7	Menggambarkan hubungan antar variabel	86,11	Baik
8	Mengolah dan menyimpulkan data	93,06	Baik

Berdasarkan Tabel 4.6 dapat dilihat bahwa keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen pertemuan kedua juga memiliki persentase yang berbeda-beda dengan indikator keterampilan proses sains dari yang tertinggi hingga terendah yaitu melakukan eksperimen (praktikum), mengolah dan menyimpulkan data, mengukur, mengkomunikasikan, mengklasifikasikan, mengamati, menggambarkan hubungan antar variabel, serta menganalisis penelitian. Persentase rata-rata keterampilan proses sains pada pertemuan kedua secara keseluruhan yaitu sebesar 89,41%.

Skor rata-rata keterampilan proses sains siswa pada pertemuan pertama dan kedua adalah berturut-turut sebesar 90,63% dan 89,41%. Maka dari hal ini dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains siswa selama mengikuti pembelajaran fisika menggunakan model CLIS termasuk dalam kriteria baik.

Adapun hasil skor keterampilan proses sains siswa kelas kontrol pada pertemuan II dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Persentase keterampilan proses sains kelas kontrol pertemuan II

No	Keterampilan Proses Sains	Persentase Keterampilan Proses Sains (%)	Keterangan
1	Mengamati	83	Baik
2	Mengklasifikasikan	76	Baik
3	Mengkomunikasikan	67	Cukup baik
4	Mengukur	68	Cukup baik
5	Melakukan praktikum	86	Baik
6	Menganalisis penelitian	68	Cukup baik
7	Menggambarkan hubungan antar variabel	68	Cukup baik
8	Mengolah dan menyimpulkan	78	Baik

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat dilihat bahwa keterampilan proses sains siswa kelas kontrol berbeda dengan kelas eksperimen. Indikator keterampilan proses sains dari yang tertinggi hingga terendah yaitu melakukan praktikum, mengamati, mengolah dan menyimpulkan, mengklasifikasikan, mengukur, menganalisis penelitian, menggambarkan hubungan antar variabel, serta mengkomunikasikan.

Persentase rata-rata keterampilan proses sains secara keseluruhan yaitu sebesar 74,25% sehingga dapat dimasukkan dalam kriteria cukup baik.

4. 2 Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilaksanakan di SMA Negeri 2 Jember dengan menerapkan model pembelajaran *Children Learning in Science* (CLIS) dalam pembelajaran fisika. Tahap pertama yang dilakukan adalah menelaah silabus mata pelajaran IPA untuk jenjang SD dan SMP. Dari beberapa materi yang ada di jenjang tersebut kemudian dicocokkan dengan materi di kelas X SMA. Adapun materi yang diajarkan di kelas X SMA antara lain: pengukuran, besaran dan satuan, penjumlahan vektor, gerak lurus, gerak melingkar, hukum Newton, gaya, elastisitas zat padat dan hukum Hooke, fluida statis, tegangan permukaan zat cair dan viskositas fluida, suhu dan pemuaian, kalor dan perubahan wujud, perpindahan kalor, dan optika geometri. Dari materi-materi yang telah disebutkan di atas kemudian dipilih materi yang belum diajarkan di SD maupun SMP, seperti: penjumlahan vektor, gerak melingkar, dan elastisitas zat padat dan hukum Hooke. Ketiga materi ini merupakan materi baru yang belum pernah diajarkan sebelumnya. Dari ketiga materi di atas kemudian dipilih satu materi yakni elastisitas zat padat dan hukum Hooke yang akan dijadikan materi untuk penelitian ini.

Model pembelajaran CLIS merupakan model pembelajaran yang berusaha mengembangkan ide siswa tentang suatu masalah tertentu dalam pembelajaran serta merekonstruksi ide berdasarkan hasil percobaan. Tujuan dari model pembelajaran ini adalah siswa diberi kesempatan untuk mengungkapkan berbagai gagasan tentang topik yang dibahas dalam pembelajaran (elastisitas), kemudian mengungkapkan gagasan tersebut serta membandingkan gagasannya dengan gagasan siswa lain serta mendiskusikannya untuk menyamakan persepsi. Selanjutnya siswa diberi kesempatan untuk merekonstruksi gagasan setelah membandingkan gagasan tersebut dengan hasil percobaan. Disamping itu siswa juga mengaplikasikan hasil rekonstruksi gagasannya dalam situasi baru, misalnya dalam contoh soal.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh model CLIS terhadap hasil belajar kognitif fisika siswa pada materi baru di SMA Kabupaten Jember, serta mendeskripsikan keterampilan proses sains siswa selama penerapan model pembelajaran CLIS dalam pembelajaran fisika materi baru di SMA Kabupaten Jember.

Tujuan penelitian pertama dianalisis dengan menggunakan uji *Independent-Sample T-test* dan diperoleh bahwa model pembelajaran CLIS berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa dalam pembelajaran fisika pada materi baru.

Berdasarkan hasil analisis data data skor *post test* siswa dalam pembelajaran fisika materi baru pada kelas eksperimen lebih tinggi dari skor *post test* siswa kelas kontrol. Hal ini dikarenakan dalam proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran CLIS, siswa dilibatkan dalam setiap tahapan model CLIS. Siswa diberi kesempatan untuk mengungkapkan konsepsi awalnya tentang elastisitas dengan cara menunjukkan (mendemonstrasikan) sebuah kawat yang diberi tekanan. Kemudian siswa dibentuk menjadi beberapa kelompok untuk menjelaskan besaran-besaran yang ada dalam elastisitas berdasarkan literatur (buku paket siswa) serta membandingkan gagasannya tersebut dengan gagasan kelompok lain. Dengan bimbingan guru, siswa menyebutkan penerapan elastisitas dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya siswa diberi kesempatan untuk mengkonstruksi gagasan baru melalui praktikum tentang elastisitas kemudian membandingkan gagasan awal yang dimiliki dengan hasil percobaan. Dalam kegiatan ini siswa dapat berlatih untuk melakukan analisis data serta membuat kesimpulan. Setelah melakukan praktikum siswa diminta untuk mengkomunikasikan hasil praktikumnya melalui kegiatan presentasi. Disamping itu, siswa juga mengaplikasikannya dalam beberapa soal pilihan ganda dan uraian. Kemudian guru mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan dari hasil praktikum yang telah dilakukan untuk memperkuat konsep ilmiah siswa. Sehingga melalui serangkaian kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran CLIS mampu membuat siswa menjadi aktif dan memahami konsep fisika dengan baik sehingga konsep baru yang dibentuk bisa bertahan lama. Dengan bekal tersebut, hasil

belajar kognitif siswa yang didapat dari kegiatan *post test* juga akan tergolong baik/tinggi. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Arum (2012) dan Cahyono (2013) bahwa model pembelajaran *Children Learning in Science (CLIS)* dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa SMA.

Tujuan kedua dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan keterampilan proses sains siswa selama penerapan model pembelajaran CLIS dalam pembelajaran fisika materi baru. Berdasarkan hasil observasi dan dari jawaban LKS siswa kelas eksperimen selama pembelajaran dengan menggunakan model CLIS ditunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa termasuk dalam kriteria baik. Persentase aspek keterampilan proses sains yang tertinggi pada pertemuan pertama adalah mengolah dan menyimpulkan data (98,61%), karena berdasarkan jawaban LKS hampir seluruh siswa kelas eksperimen dapat mengisi tabel pengamatan dengan benar dan baik serta menyimpulkan hasil praktikum sesuai dengan tujuan pembelajaran. Adapun persentase aspek keterampilan proses yang terendah pada pertemuan pertama adalah mengkomunikasikan (83,3%), hal ini dikarenakan tidak seluruh siswa mempresentasikan hasil pekerjaannya baik pada saat mempresentasikan besaran-besaran dalam elastisitas maupun pada saat mempresentasikan hasil pengamatan setelah praktikum. Meskipun indikator mengkomunikasikan untuk siswa kelas eksperimen termasuk dalam indikator terendah pada pertemuan pertama, indikator ini masih tergolong dalam kriteria baik.

Persentase aspek keterampilan proses sains yang tertinggi pada pertemuan kedua adalah melaksanakan praktikum (97,22%), karena berdasarkan pengamatan observer hampir seluruh siswa kelas eksperimen melakukan praktikum hukum Hooke secara bergantian dalam satu kelompok. Adapun persentase aspek keterampilan proses yang terendah pada pertemuan kedua yakni menganalisis praktikum (84,72%) yang juga masih termasuk dalam kriteria baik. Hal ini dapat dilihat berdasarkan jawaban LKS bahwa tidak seluruh siswa berhasil menganalisis data hasil praktikumnya.

Secara keseluruhan keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen termasuk dalam kriteria baik untuk kedua pertemuan (pertemuan I dan II). Hal ini disebabkan karena tiap tahap pada model CLIS membuat siswa berperan aktif dalam memahami konsep fisika, mengaplikasikannya dalam soal-soal, dan melatih keterampilan proses sains siswa. Dari hal tersebut, siswa terlihat lebih termotivasi dan tertarik untuk mempelajari fisika sebagai proses dan produk. Selain itu juga siswa lebih mudah menerapkan konsep fisika yang telah mereka pelajari dalam kehidupan sehari-hari.

Adapun data keterampilan proses sains siswa pada kelas kontrol didapatkan pada pertemuan kedua saja. Hal ini dikarenakan pada pertemuan pertama tidak diadakan kegiatan praktikum yang menyebabkan beberapa indikator dalam penilaian keterampilan proses sains siswa tidak terpenuhi. Persentase aspek keterampilan proses sains yang tertinggi adalah melakukan praktikum (86%), karena berdasarkan pengamatan observer lebih dari setengah siswa dalam kelas kontrol ikut serta dalam melakukan praktikum bersama kelompoknya masing-masing dengan baik dan benar. Adapun persentase aspek keterampilan proses yang terendah yakni mengkomunikasikan (67%) yang termasuk dalam kategori cukup baik. Hal ini dikarenakan saat guru menugaskan siswa untuk mengerjakan contoh soal di buku paket fisika secara berkelompok, beberapa dari siswa tidak bekerjasama mengerjakannya, sehingga ketika mengkomunikasikan hasil jawabannya ke depan kelas hanya beberapa siswa yang dapat menyampaikan dengan baik.

Peningkatan keterampilan proses sains siswa dalam mengkomunikasikan dapat dicapai apabila guru lebih sering melaksanakan kegiatan presentasi dengan melibatkan seluruh siswa di dalam kelas tersebut. Sedangkan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam menganalisis praktikum, maka sebaiknya guru dapat mengatur waktu seefektif mungkin bagi siswa untuk melakukan praktikum. Guru juga harus sering memantau siswa untuk berperan aktif saat melaksanakan praktikum dan tidak hanya mencontoh pekerjaan teman satu kelompoknya, sehingga siswa dapat terlatih untuk mendapatkan data, mengolah, kemudian menyimpulkannya sendiri setelah menganalisisnya.

Dari hasil wawancara dengan guru bidang studi fisika dan beberapa siswa, dapat diketahui tanggapan yang diberikan terhadap pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran CLIS. Tanggapan yang diberikan guru bidang studi terhadap pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran CLIS adalah bagus untuk diterapkan dan dapat mendukung untuk tercapainya pembentukan konsep serta hasil belajar fisika yang lebih baik. Dari hasil wawancara dengan siswa, ada beberapa siswa yang mengikuti bimbingan belajar sehingga siswa mendapatkan tambahan informasi yang menyebabkan daya ingatnya lebih baik dari siswa yang lain. Siswa lebih antusias dan bersemangat selama mengikuti pembelajaran. Hal ini dapat mempengaruhi daya ingat siswa. Dengan daya ingat yang baik, maka dapat mendukung tercapainya hasil belajar siswa yang baik pula. Sehingga hasil belajar di kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Siswa juga menyatakan senang dan suka dengan pembelajaran menggunakan model pembelajaran CLIS. Hal ini dikarenakan siswa memperoleh pengalaman langsung dalam belajar, siswa dapat memahami materi dengan mudah, kegiatan pembelajaran tidak membosankan karena siswa dapat lebih aktif belajar secara berkelompok, melakukan tanya jawab, serta kegiatan presentasi.

Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran CLIS tidak terlepas dari adanya kendala. Salah satu kendala yang dihadapi adalah alokasi waktu dalam penerapan model. Hal ini dikarenakan model CLIS ini membutuhkan waktu yang panjang untuk melakukan tahapan-tahapannya secara maksimal, sehingga tidak semua tahapan dilakukan secara maksimal. Solusinya adalah dengan meningkatkan peran guru dalam pengelolaan kelas. Peran guru dalam pengelolaan kelas harus efektif agar tercipta keseriusan dan kedisiplinan siswa sehingga pembelajaran dapat berjalan dengan maksimal. Selain itu, penggunaan media pembelajaran untuk praktikum yang efisien dengan pemaparan materi yang disusun secara sistematis dan mudah dipahami oleh siswa mencegah terjadinya kegaduhan di dalam kelas yang dapat menyebabkan pemborosan waktu.

BAB 5. PENUTUP

Pada bab ini akan dipaparkan tentang kesimpulan yang didapatkan dari hasil analisis data pada bab sebelumnya serta berisi saran yang diperuntukkan bagi pembaca skripsi ini.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- a. Model pembelajaran CLIS berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa dalam pembelajaran fisika materi baru di SMA.
- b. Keterampilan proses sains siswa selama mengikuti pembelajaran fisika materi baru menggunakan model CLIS termasuk dalam kriteria baik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan yang diperoleh, maka saran yang diberikan sebagai berikut:

- a. Bagi guru fisika, dalam melaksanakan model CLIS diharapkan lebih memperhatikan alokasi waktu agar tahapan-tahapan model CLIS dapat berjalan dengan maksimal. Model CLIS dalam pembelajaran fisika juga dapat diterapkan pada materi fisika baru yang lain karena model ini terbukti berpengaruh terhadap hasil belajar dan keterampilan proses sains.
- b. Bagi peneliti lanjut, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan landasan untuk penelitian selanjutnya dengan pengembangan model maupun metode yang cocok diterapkan dalam pembelajaran di kelas.
- c. Bagi mahasiswa calon guru, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi, masukan dan pertimbangan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang pembentukan konsep baru.

DAFTAR BACAAN

- Arikunto, S. 2006. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arum, W. F., Prihandono, T., & Yushardi. 2012. Penerapan Model Pembelajaran CLIS (*Children Learning in Science*) dengan Metode Eksperimen dalam Pembelajaran Fisika di Kelas VIII SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 1 No. 2 September 2012. 138-144. Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam FKIP Universitas Jember.
- Cahyono, D., Haryoto, D., & Asim. 2013. Penerapan Model Pembelajaran *Children Learning in Science* (CLIS) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X-7 SMA Negeri 1 Turen. *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 2 No. 2. 1-10. Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Dahar, R. W. 2011. *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Dewi, Y. S. 2013. *Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS (Think Pair Share) Disertai Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X-E MAN 1 Jember Tahun Ajaran 2012/2013*. Tidak diterbitkan. Skripsi. FKIP Universitas Negeri Jember
- Dimiyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Harlen, W. 1992. *The Teaching of Science*. Great Britain: BPCC Wheaton Ltd. Exeter.
- Joko, Tri., Ahdinirwanto, W., & Maftukhin, A. 2012. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Model Pembelajaran *Children Learning in Science* (CLIS) pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Mirit Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Radiasi*, Vol. 3 No. 2. 112-115. Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- Nasution, S. 2011. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar & Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Rahyubi, Heri. 2012. *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik*. Bandung: Nusa Media.

- Sudjana, N. 2011. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Suparno, P. 2007. *Metodologi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Thobroni, M. dan Mustofa, A. 2011. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.



Lampiran A. Matrik Penelitian

Matrik Penelitian

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
<p>Model Pembelajaran <i>Children Learning in Science</i> (CLIS) dalam Pembentukan Konsep Fisika Siswa SMA di Kabupaten Jember (Materi Pokok Elastisitas Zat Padat dan Hukum Hooke)</p>	<p>1. Apakah model pembelajaran CLIS berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif fisika siswa pada materi baru di SMA Kabupaten Jember?</p> <p>2. Bagaimana keterampilan proses sains siswa selama diterapkannya model pembelajaran CLIS dalam pembelajaran fisika materi baru di SMA Kabupaten Jember?</p>	<p>1. Variabel bebas : Model pembelajaran (CLIS)</p> <p>2. Variabel terikat : a. Hasil belajar kognitif siswa b. Keterampilan proses sains siswa</p>	<p>1. Hasil belajar kognitif: a. Skor <i>post test</i></p> <p>2. Keterampilan proses sains: Skor keterampilan proses sains, dengan indikator: - Mengamati - Mengklasifikasi - Mengkomunikasikan - Mengukur - Melakukan praktikum - Menganalisis penelitian - Menggambar hubungan antar variabel - Mengolah dan menyimpulkan data</p>	<p>1. Responden: Siswa SMA kelas 10</p> <p>2. Informan: Guru bidang studi Fisika</p> <p>3. Hasil belajar kognitif fisika siswa (materi baru) SMA yang diukur dengan menggunakan <i>post test</i></p> <p>4. Keterampilan proses sains yang diukur dengan menggunakan lembar observasi keterampilan proses sains dan lembar kegiatan siswa (LKS)</p>	<p>1. Jenis penelitian : Penelitian eksperimen</p> <p>2. Penentuan daerah penelitian : <i>Purposive sampling area</i></p> <p>3. Desain penelitian : <i>Post test only control design</i></p> <p>4. Teknik pengumpulan data : - Tes - Observasi - Portofolio - Dokumentasi - Wawancara</p> <p>5. Teknik analisis data: a. Uji pengaruh model CLIS terhadap hasil belajar fisika siswa: $t_{tes} = \frac{(M_x - M_y)}{\sqrt{\left(\frac{\sum X^2 + \sum Y^2}{N_x + N_y - 2}\right) \left(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y}\right)}}$ Keterangan: $M_x - M_y$ = Beda skor rata-rata kelompok eksperimen dan kontrol $\sum X^2$ = Jumlah kuadrat deviasi skor kelas eksperimen $\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat</p>

				<p>deviasi skor kelas kontrol N_x = banyaknya sampel pada kelas eksperimen N_x = banyaknya sampel pada kelas kontrol (Arikunto, 2010:354)</p> <p>b. Uji pengaruh model CLIS terhadap keterampilan proses sains siswa:</p> $P_p = \frac{P}{N} \times 100\%$ <p>P_p = persentase keterampilan proses sains siswa P = jumlah skor tiap indikator N = jumlah skor maksimum tiap indikator keterampilan proses sains siswa Widayanto (dalam Dewi 2009:47)</p>
--	--	--	--	---

Lampiran B. Instrumen Pengumpulan Data

1. Pedoman Dokumentasi

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1.	Daftar nama siswa kelas X yang menjadi responden	Guru bidang studi fisika kelas X
2.	Daftar nilai ulangan harian siswa pada kelas X pokok bahasan sebelumnya	Guru bidang studi fisika kelas X
3.	Jawaban Lembar Kegiatan Siswa (LKS)	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen dan kontrol)
4.	Lembar penilaian keterampilan proses sains	Observer
5.	Foto dan video kegiatan belajar mengajar di kelas X pada saat pembelajaran dengan model CLIS	Observer

2. Pedoman Wawancara

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1.	Tanggapan guru tentang pembelajaran fisika sebelum dan sesudah menggunakan model pembelajaran CLIS dalam materi baru	Guru fisika
2.	Tanggapan siswa setelah pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran CLIS	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen)
3.	Tanggapan siswa setelah pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan di sekolah	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas kontrol)

3. Pedoman Tes

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1.	Hasil belajar fisika (skor <i>post test</i>) menggunakan model pembelajaran CLIS dan model pembelajaran yang biasa digunakan di sekolah pada materi baru	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen dan kelas kontrol)

Lampiran C. Pedoman Dokumentasi**Pedoman Dokumentasi**

No.	Data yang diperoleh	Check list	Sumber data
1.	Daftar nama siswa kelas X di SMA populasi	√	Kepala TU
2.	Nama-nama responden (1 kelas eksperimen, 1 kelas kontrol)	√	Kepala TU
3.	Nilai ujian akhir semester mata pelajaran fisika kelas X semester ganjil tahun ajaran 2014/2015	√	Guru fisika kelas X
4.	Jawaban LKS	√	Siswa kelas eksperimen dan kontrol
5.	Skor hasil belajar kognitif	√	Siswa kelas eksperimen dan kontrol
6.	Skor keterampilan proses sains siswa	√	Observer
7.	Foto dan video kegiatan belajar mengajar pada kelas eksperimen	√	Observer

Keterangan: memberi tanda (√) pada kolom check list saat mendapatkan data

Lampiran D. Tabel Analisis Silabus

Tabel Analisis Silabus Mata Pelajaran IPA
(Kelas IV SD - Kelas IX SMP)

Materi IPA Silabus SD Kelas 4-SMP Kelas 9 Semester 2	Materi Fisika SMA Kelas 10	Keterangan
Kelas 7 SMP	Pengukuran	√
Kelas 7 SMP	Besaran dan Satuan	√
X	Penjumlahan Vektor	X
Kelas 8 SMP	Gerak Lurus	√
X	Gerak Melingkar	X
Kelas 8 SMP	Hukum Newton	√
Kelas 4 SD	Gaya	√
X	Elastisitas Zat Padat dan Hukum Hooke	X
Kelas 8 SMP	Fluida Statis	√
Kelas 8 SMP	Tegangan Permukaan Zat Cair dan Viskositas Fluida	√
Kelas 6 SD	Suhu dan Pemuai	√
Kelas 7 SMP	Kalor dan Perubahan Wujud	√
Kelas 7 SMP	Perpindahan Kalor	√
Kelas 4 SD Kelas 8 SMP	Optika Geometri	√

Keterangan:

√ : Materi terdapat pada silabus SD-SMP Kelas 10

X : Materi baru diterima siswa di kelas 10

Lampiran E. Silabus Pembelajaran

SILABUS MATA PELAJARAN: FISIKA
ELASTISITAS ZAT PADAT DAN HUKUM HOOKE

Satuan Pendidikan : SMA/MA

Kelas/Semester : X/Genap

Kompetensi Inti :

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya	Elastisitas zat padat dan hukum Hooke	Mengamati: a. Ditunjukkan sebuah kawat yang diberi tekanan akan berubah bentuk, dan pada keadaan tertentu ketika gaya dihilangkan kawat akan kembali ke keadaan semula. b. Siswa mendefinisikan pengertian sifat elastis dan tidak elastis serta menyebutkan contoh-contohnya dalam kehidupan sehari-hari Mempertanyakan: a. Mempertanyakan contoh penerapan/peristiwa elastisitas dalam kehidupan sehari-hari Eksperimen/Eksplorasi: a. Melakukan praktikum LKS 01 tentang modulus elastisitas Komunikasi: a. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil praktikum Asosiasi: a. Memberikan beberapa soal latihan tegangan, regangan, dan modulus elastisitas dan menunjuk siswa secara acak untuk mengerjakan di depan kelas	Tugas: Menerapkan persamaan elastisitas zat padat dan hukum Hooke dalam memecahkan masalah Observasi: Ceklist lembar keterampilan proses sains dalam proses pembelajaran Portofolio: Lembar Kegiatan Siswa Tes: Pilihan ganda dan uraian (<i>post test</i>)	6 JP (2 x 3 JP)	Sumber: a. PHYSICS for Senior High School 2nd semester, Erlangga b. LKS c. Buku yang relevan Alat: a. Statif b. Busa/spon c. Pegas d. Beban e. Penggaris
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi					
2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan					
3.4 Mendeskripsikan sifat elastisitas bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari					
4.5 Menyelidiki sifat elastisitas suatu bahan melalui percobaan					

Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
1. Elastisitas zat padat	1.Membaca literatur tentang fenomena elastisitas zat padat dalam kehidupan sehari-hari 2.Siswa mencari informasi dari buku mengenai tegangan, regangan, dan modulus elastisitas suatu bahan 3.Siswa melakukan praktikum sesuai LKS 4.Siswa berdiskusi dan mempresentasikan hasil diskusinya 5.Guru bersama siswa melakukan tanya jawab	1.1.1 Menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan YME mengenai pergerakan benda-benda di alam semesta 2.1.1 Menunjukkan sikap teliti, hati-hati, kritis, dan bertanggung jawab dalam melakukan percobaan 2.2.1 Menunjukkan sikap kerja sama yang baik dengan tim atau kelompok dalam melakukan percobaan 3.4.1 Menjelaskan karakteristik benda elastis dan tidak elastis 3.4.2 Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi tegangan dan regangan suatu bahan 3.4.3 Menentukan karakteristik modulus elastisitas suatu bahan 3.4.4 Menyebutkan contoh peristiwa elastisitas dalam kehidupan sehari-hari	Tes tertulis Observasi Portofolio	Pilihan ganda & uraian Lembar keterampilan proses sains Lembar Kegiatan Siswa	LP 01 (soal <i>post-test</i> 1) LP 02 (soal <i>post-test</i> 2) Lampiran J Lampiran H	6 x 45 menit	Referensi: 1.Buku fisika SMA kelas X 2.LKS buatan guru 3.Buku yang relevan Media: Alat dan bahan praktikum

<p>2. Hukum Hooke</p>	<p>1.Membaca literatur tentang fenomena elastisitas zat hukum Hooke dalam kehidupan sehari-hari 2.Siswa mencari informasi dari dalam buku mengenai hukum Hooke yang terjadi pada suatu bahan 3.Siswa melakukan praktikum sesuai LKS 4.Siswa berdiskusi dan mempresentasikan hasil diskusinya 5.Guru bersama siswa melakukan tanya jawab</p>	<p>4.5.1 Mengemukakan hasil percobaan tentang tegangan, regangan, dan modulus elastisitas suatu bahan 4.5.2 Menghitung tegangan, regangan, dan modulus elastisitas suatu bahan dari data percobaan 1.1.1 Menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan YME mengenai pergerakan benda-benda di alam semesta 2.1.1 Menunjukkan sikap teliti, hati-hati, kritis, dan bertanggung jawab dalam melakukan percobaan 2.2.1 Menunjukkan sikap kerja sama yang baik dengan tim atau kelompok dalam melakukan percobaan 3.4.1 Menentukan konstanta pegas melalui percobaan hukum Hooke 3.4.2 Menentukan konstanta pegas susunan seri dan susunan paralel 3.4.3 Menyimpulkan percobaan susunan seri</p>				
-----------------------	---	---	--	--	--	--

		dan susunan paralel pegas 3.4.4 Menghitung energi potensial pegas 3.4.5 Menghitung kecepatan pegas berdasarkan konsep energi mekanik elastisitas 4.5.1 Melakukan percobaan hukum Hooke 4.5.2 Melakukan percobaan susunan seri dan paralel pegas					
--	--	--	--	--	--	--	--

Jember, 7 Januari 2015
Peneliti

Millathina Puji Utami
NIM 100210102029

Lampiran F. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**F.1 RPP Kelas Eksperimen Pertemuan I****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****KELAS EKSPERIMEN (PERTEMUAN I)**

Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas / Semester	: X (sepuluh) / Semester II
Peminatan	: MIA
Materi Pokok	: Sifat Elastisitas Bahan
Sub Pokok	: Tegangan, regangan, dan modulus young
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

KOMPETENSI INTI

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

Materi Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator
Elastisitas Zat Padat	1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya	1.1.1 Menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan YME mengenai pergerakan benda-benda di alam semesta
	2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi	2.1.1 Menunjukkan sikap teliti, hati-hati, kritis, dan bertanggung jawab dalam melakukan percobaan, diskusi, presentasi, dan tanya jawab
	2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan	2.2.1 Menunjukkan sikap kerja sama yang baik dengan tim atau kelompok dalam melakukan percobaan, diskusi, dan presentasi
	3.4 Mendeskripsikan sifat elastisitas bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari	3.4.1 Menjelaskan karakteristik benda elastis dan tidak elastis 3.4.2 Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi tegangan dan regangan suatu bahan 3.4.3 Menentukan karakteristik modulus elastisitas suatu bahan 3.4.4 Menyebutkan contoh peristiwa elastisitas dalam kehidupan sehari-hari

4.5 Menyelidiki sifat elastisitas suatu bahan melalui percobaan	4.5.1 Mengemukakan hasil percobaan tentang tegangan, regangan, dan modulus elastisitas suatu bahan
	4.5.2 Menghitung tegangan, regangan, dan modulus elastisitas suatu bahan dari data percobaan

A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui ceramah dan tanya jawab, siswa diharapkan dapat menjelaskan pengertian sifat elastis/elastisitas
2. Melalui tanya jawab, siswa diharapkan dapat menyebutkan macam benda elastis atau benda tidak elastis
3. Melalui tinjauan pustaka, diskusi, dan tanya jawab, siswa diharapkan dapat menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi tegangan pada benda elastis
4. Melalui tinjauan pustaka, diskusi, dan tanya jawab, siswa diharapkan dapat menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi regangan pada benda elastis
5. Melalui tinjauan pustaka, diskusi, dan tanya jawab, siswa diharapkan dapat menentukan satuan dan dimensi modulus elastisitas
6. Melalui tinjauan pustaka dan tanya jawab, siswa diharapkan dapat menyebutkan contoh peristiwa elastisitas dalam kehidupan sehari-hari
7. Melalui praktikum dan presentasi, siswa diharapkan dapat menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi modulus elastisitas suatu bahan berdasarkan data pengamatan
8. Melalui praktikum dan tugas, siswa diharapkan dapat menghitung tegangan pada benda elastis
9. Melalui praktikum dan tugas, siswa diharapkan dapat menghitung regangan pada benda elastis
10. Melalui praktikum dan tugas, siswa diharapkan dapat menghitung modulus

elastisitas suatu bahan

B. Materi Pembelajaran

Sifat-sifat elastisitas bahan

Elastisitas merupakan salah satu sifat mekanik bahan yang dapat menunjukkan kekuatan, ketahanan, dan kekakuan bahan tersebut terhadap gaya luar yang diterapkan pada bahan tersebut. Suatu benda akan berubah bentuk apabila dikenai gaya. Akan tetapi, bentuknya dapat pulih seperti semula saat gaya dihilangkan. Sifat seperti ini disebut sifat elastis, sedangkan benda yang bersifat berubah permanen karena gaya disebut benda tak elastis atau plastis.

Tiga besaran yang perlu diperhatikan pada sifat elastis yaitu sebagai berikut:

a. Tegangan (*stress*)

Tegangan didefinisikan sebagai besaran gaya yang bekerja tiap satuan luas penampang.

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

Keterangan:

σ = tegangan (N/ m²)

F = gaya yang dikerjakan pada benda (N)

A = luas penampang (m²)

b. Regangan (*strain*)

Regangan didefinisikan sebagai perbandingan antara pertambahan panjang benda dengan panjang mula-mula.

$$e = \frac{\Delta l}{l_0}$$

Keterangan:

e = regangan

Δl = pertambahan panjang benda (m)

l_0 = panjang benda mula-mula (m)

c. Modulus elastisitas

Modulus elastisitas adalah besaran yang menggambarkan tingkat elastisitas bahan. Modulus elastisitas disebut juga modulus Young yang didefinisikan sebagai perbandingan *stress* dengan *strain*.

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

Keterangan:

E = modulus elastisitas (N/ m²)

σ = tegangan (N/ m²)

e = regangan

C. Metode/Model Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : *Children Learning in Science (CLIS)*
2. Metode Pembelajaran : Ceramah, tanya jawab, tinjauan pustaka, diskusi, praktikum, tugas, presentasi

D. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Alat/bahan : statif, busa/spon, beban, penggaris
2. Sumber : buku fisika kelas X, LKS

E. Langkah-langkah Pembelajaran

KEGIATAN	DESKRIPSI	ALOKASI WAKTU
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> a. Mengucapkan salam dan mengajak siswa untuk berdoa b. Mengecek kehadiran siswa c. Guru memusatkan perhatian siswa pada materi yang akan dibelajarkan, dengan cara menjelaskan sedikit tentang peristiwa-peristiwa yang berkaitan dengan konsep elastisitas zat padat (karet gelang) d. Siswa diberi kesempatan menanggapi mengapa pada saat ditarik, karet gelang akan meregang dan jika terus menerus ditarik maka karet tersebut akan putus. e. Guru mengkomunikasikan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai dengan memberikan gambaran manfaat mempelajari elastisitas zat padat. 	15 menit
Inti	<p>a. Orientasi (<i>Mengamati</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa ditunjukkan sebuah kawat yang diberi tekanan akan berubah bentuk, dan pada keadaan tertentu ketika gaya dihilangkan kawat akan kembali ke keadaan semula - Siswa ditunjukkan sebuah plastisin yang diberi tekanan akan berubah bentuk, dan pada keadaan tertentu ketika gaya dihilangkan plastisin tidak 	90 menit

kembali ke keadaan semula

- Siswa didorong untuk mendefinisikan pengertian sifat elastis dan tidak elastis serta menyebutkan contoh lainnya dalam kehidupan sehari-hari

b. Pemunculan gagasan

- Membagi kelas dalam beberapa kelompok (dengan memperhatikan heterogenitas siswa)
- Memberi kesempatan tiap kelompok untuk mendefinisikan besaran-besaran yang ada pada elastisitas zat padat suatu bahan beserta persamaannya melalui buku bacaan

c. Penyusunan ulang gagasan

1) Pengungkapan dan pertukaran gagasan:

- Tiga kelompok (masing-masing kelompok mendelegasikan 2 anggotanya) diberi kesempatan untuk menyampaikan hasil diskusi pada fase sebelumnya. (1 siswa menulis di papan tulis, sedangkan 1 siswa lagi menjelaskan kepada teman sekelas.

2) Pembukaan ke situasi konflik:

(Mempertanyakan)

- Dengan bimbingan guru, siswa menyebutkan penerapan/peristiwa elastisitas dalam kehidupan sehari-hari

3) Konstruksi gagasan baru dan evaluasi:

(Mengeksplorasi)

- Siswa secara berkelompok mengerjakan praktikum sesuai dengan prosedur di LKS 01 tentang modulus elastisitas kemudian menganalisisnya

(Mengkomunikasikan)

- Perwakilan 3 kelompok membacakan hasil analisis data kemudian mengumpulkannya
- Guru belum menyalahkan atau membenarkan

d. Penerapan gagasan

(Mengasosiasi)

- Memberikan beberapa soal latihan tegangan, regangan, dan modulus elastisitas, serta memberi kesempatan siswa untuk mengerjakan di depan
-

kelas

e. Pemantapan gagasan

- Memberikan pemantapan atau umpan balik untuk memperkuat konsep ilmiah siswa berdasarkan analisis data praktikum
- Memberi kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang kurang/belum dimengerti

Penutup	<ul style="list-style-type: none"> a. Melakukan refleksi proses pembelajaran b. Bersama peserta didik, guru menyimpulkan hasil dan manfaat pembelajaran hari ini, serta mendorong dan memberi motivasi kepada siswa untuk selalu tekun dalam belajar dan bersyukur atas karunia Tuhan YME c. Guru menugaskan siswa mempelajari materi hukum Hooke d. Memberikan <i>post test</i> e. Berdoa 	30 menit
----------------	---	----------

F. Penilaian Hasil Belajar

Teknik	Bentuk Instrumen
a. Penilaian proses	Lembar penilaian keterampilan proses sains LKS Kelas Eksperimen (LKS 01)
b. Tes tertulis	Tes pilihan ganda dan uraian (<i>post test</i> LP 01)

Guru Fisika



Hadiyanto, S.Pd
NIP 196911091996031002

Peneliti

Millathina Puji Utami
NIM 100210102029

F.2 RPP Kelas Eksperimen Pertemuan II**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****KELAS EKSPERIMEN (PERTEMUAN II)**

Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas / Semester	: X (sepuluh) / Semester II
Peminatan	: MIA
Materi Pokok	: Sifat Elastisitas Bahan
Sub Pokok	: Hukum Hooke dan susunan pegas
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

KOMPETENSI INTI

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

Materi Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator
Elastisitas Zat Padat	1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya	1.1.1 Menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan YME mengenai pergerakan benda-benda di alam semesta
	2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi	2.1.1 Menunjukkan sikap teliti, hati-hati, kritis, dan bertanggung jawab dalam melakukan percobaan, diskusi, presentasi, dan tanya jawab
	2.4 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan	2.2.1 Menunjukkan sikap kerja sama yang baik dengan tim atau kelompok dalam melakukan percobaan, diskusi, dan presentasi
	3.4 Mendeskripsikan sifat elastisitas bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari	3.4.1 Menentukan konstanta pegas melalui percobaan hukum Hooke 3.4.2 Menentukan konstanta pegas susunan seri dan susunan paralel 3.4.3 Menyimpulkan percobaan susunan seri dan susunan paralel pegas 3.4.4 Menghitung energi potensial pegas 3.4.5 Menghitung kecepatan pegas berdasarkan konsep

		energi mekanik elastisitas
4.5	Menyelidiki sifat elastisitas suatu bahan melalui percobaan	4.5.1 Melakukan percobaan hukum Hooke 4.5.2 Melakukan percobaan susunan seri dan paralel pegas

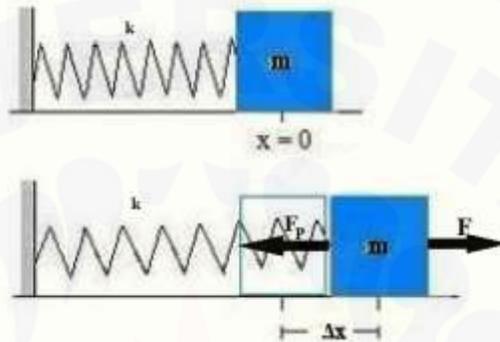
A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui metode tanya jawab dan tinjauan pustaka, siswa diharapkan dapat menyebutkan bunyi hukum Hooke
2. Melalui metode praktikum dan tugas, siswa diharapkan dapat menghitung konstanta sebuah pegas
3. Melalui metode praktikum dan tugas, siswa diharapkan dapat menghitung konstanta dua atau lebih pegas yang disusun seri
4. Melalui metode praktikum dan tugas, siswa diharapkan dapat menghitung konstanta dua atau lebih pegas yang disusun paralel
5. Melalui metode praktikum dan tinjauan pustaka, siswa diharapkan dapat menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi besar kecilnya konstanta suatu pegas
6. Melalui metode diskusi dan tugas, siswa diharapkan dapat menghitung gaya tarik sebuah pegas
7. Melalui metode diskusi dan tugas, siswa diharapkan dapat menghitung energi potensial elastisitas
8. Melalui metode diskusi dan tugas, siswa diharapkan dapat menghitung kecepatan pegas berdasarkan konsep energi mekanik elastisitas
9. Melalui metode praktikum, siswa diharapkan dapat menentukan hubungan antara gaya yang bekerja pada pegas dengan penambahan panjang pegas
10. Melalui metode praktikum, siswa diharapkan dapat menganalisis persamaan konstanta pegas pengganti seri dan paralel

B. Materi Pembelajaran

Hukum Hooke

Hukum Hooke menjelaskan bahwa pertambahan panjang pegas berbanding lurus dengan gaya tarik atau gaya tekan yang diberikan. Keadaan ini berlaku dengan syarat gaya F yang diberikan tidak melebihi elastisitas bahan.



Gaya tarik bernilai sama dengan gaya pemulih, namun berlawanan arah. Pernyataan ini dapat dituliskan secara matematis dengan persamaan berikut:

$$F = - F_p$$

$$F_p = - k \Delta x$$

$$\text{Sehingga, } F = - k \Delta x$$

Keterangan:

F = gaya yang dikerjakan pada pegas (N)

F_p = gaya oleh pegas (gaya pemulih) (N)

Δx = pertambahan panjang pegas (m)

k = konstanta pegas (N/m)

Energi Potensial Elastisitas

Usaha yang dilakukan oleh gaya F memiliki persamaan

$$W = F \Delta x$$

$$dW = F dx$$

$$\int dW = \int_0^x kx dx$$

$$W = \frac{1}{2} k \Delta x^2$$

Seluruh usaha (W) yang dilakukan oleh gaya F tersimpan menjadi energi potensial elastis pegas karena tidak terjadi perubahan energi kinetik pegas. Oleh karena itu, sebuah pegas yang memiliki konstanta pegas k dan terentang sejauh Δx dari keadaan setimbangnya, memiliki energi potensial elastis sebesar E_p .

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

Contoh penggunaan gaya pegas adalah ketapel. Jika ketapel diregangkan, kemudian dilepaskan, ketapel dapat melontarkan batu. Dalam hal ini, energi potensial elastis berubah menjadi energi kinetik batu.

$$E_p (\text{ketapel}) = E_k (\text{batu})$$

$$\frac{1}{2} k \Delta x^2 = \frac{1}{2} m v^2$$

Keterangan:

k : konstanta pegas karet ketapel (N/m)

Δx : pertambahan panjang karet (m)

m : massa benda (kg)

v : kecepatan benda (m/s)

Hukum Kekekalan Energi Mekanik pada Sistem Pegas

Apabila pegas tidak ditarik ataupun ditekan, besar energi potensial elastisitasnya nol $E_p=0$. Hal ini dikarenakan pegas tidak mengalami perubahan panjang ($\Delta x = 0$). Sesuai dengan persamaan energi potensial pegas $E_p = \frac{1}{2} k \Delta x^2$, besar energi potensial pegas mencapai maksimum jika perubahan panjangnya maksimum. Sebaliknya, jika perubahan panjangnya minimum, maka besar energi potensial mencapai harga minimum.

Misalnya, sebuah balok yang massanya m bergerak dengan kecepatan v_1 dan menumbuk sebuah pegas. Sesuai dengan hukum kekekalan energi mekanik, maka jumlah energi mekanik sebelum bertumbukan sama dengan jumlah energi mekanik setelah bertumbukan. Secara matematis dituliskan seperti berikut:

$$E_{M \text{ awal}} = E_{M \text{ akhir}}$$

$$E_{M \text{ balok}} + E_{M \text{ pegas}} = E'_{M \text{ awal}} + E'_{M \text{ akhir}}$$

$$E_{kb} + E_{pb} + E_{pp} = E'_{kb} + E'_{pb} + E'_{pp}$$

Apabila gaya gesekan memengaruhi sistem, maka besar usaha yang dilakukan oleh gaya gesekan dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$W_{gesekan} = (E'_{kb} + E'_{pb} + E'_{pp}) - (E_{kb} + E_{pb} + E_{pp})$$

Keterangan:

E_{kb} : energi kinetik benda sebelum tumbukan

E_{pb} : energi potensial benda sebelum tumbukan

E_{pp} : energi potensial pegas sebelum tumbukan

E'_{kb} : energi kinetik benda setelah tumbukan

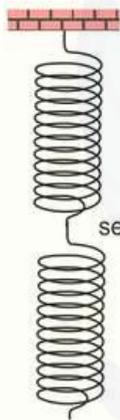
E'_{pb} : energi potensial benda setelah tumbukan

E'_{pp} : energi potensial pegas setelah tumbukan

Susunan Pegas

Pegas dapat disusun secara seri, paralel, atau campuran. Maksud penyusunan ini adalah untuk mendapatkan susunan pegas dengan konstanta pegas sesuai dengan yang diinginkan.

Susunan pegas seri



Prinsip susunan seri beberapa buah pegas adalah sebagai berikut:

- Gaya yang bekerja pada tiap pegas sama besar dan gaya tarik ini sama dengan gaya tarik total.

$$F_1 = F_2 = F$$

- Pertambahan panjang total pegas yang disusun seri sama dengan jumlah pertambahan panjang tiap-tiap pegas.

$$x = x_1 + x_2$$

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

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

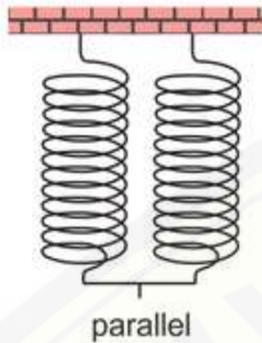
Keterangan:

k_s = konstanta pegas pengganti seri

k_1 = konstanta pegas pertama

k_2 = konstanta pegas kedua

Susunan pegas paralel



Prinsip susunan paralel beberapa buah pegas adalah sebagai berikut.

- Pertambahan panjang yang dialami tiap pegas yang disusun paralel sama besar dan pertambahan panjang ini sama dengan pertambahan panjang pegas total.

$$x_1 = x_2 = x$$

- Gaya total yang bekerja pada pegas yang disusun paralel sama dengan jumlah gaya pada tiap-tiap pegas.

$$F = F_1 + F_2$$

$$k_p x = k_1 x + k_2 x$$

$$k_p = k_1 + k_2$$

Keterangan:

k_p = konstanta pegas pengganti paralel

k_1 = konstanta pegas pertama

k_2 = konstanta pegas kedua

C. Metode Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : *Children Learning in Science (CLIS)*
2. Metode Pembelajaran : Ceramah, tanya jawab, tinjauan pustaka, diskusi, praktikum, tugas, presentasi

D. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Alat/bahan : statif, pegas, beban, penggaris
2. Sumber : buku fisika kelas X, LKS

E. Langkah-langkah Pembelajaran

KEGIATAN	DESKRIPSI	ALOKASI WAKTU
Pendahuluan	a. Mengucapkan salam dan mengajak siswa untuk berdoa b. Mengecek kehadiran siswa c. Guru memusatkan perhatian siswa pada materi yang akan dibelajarkan, dengan cara	15 menit

-
- mengingatn materi pada pertemuan sebelumnya
- d. Siswa diberi kesempatan untuk menyebutkan contoh benda elastis
- e. Guru mengkomunikasikan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai
-

Inti**a. Orientasi**

90 menit

(Mengamati)

- Siswa ditunjukkan mengenai sebuah pegas

(Mempertanyakan)

- Siswa menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi elastisitas suatu bahan
- Siswa dibimbing untuk menyebutkan bunyi hukum Hooke dan persamaannya

b. Pemunculan gagasan

- Membagi kelas dalam beberapa kelompok (dengan memperhatikan heterogenitas siswa)
- Memberi kesempatan tiap kelompok untuk menyebutkan besaran-besaran yang mempengaruhi tetapan gaya benda elastis melalui buku bacaan

c. Penyusunan ulang gagasan

1) Pengungkapan dan pertukaran gagasan:

- Tiga kelompok diberi kesempatan untuk menyampaikan hasil diskusi pada fase sebelumnya

2) Pembukaan ke situasi konflik:

- Siswa diberi kesempatan untuk membaca dan membuat resume tentang rangkaian seri dan paralel pegas

3) Konstruksi gagasan baru dan evaluasi:

(Mengeksplorasi)

- Siswa mengerjakan praktikum secara berkelompok sesuai dengan prosedur di LKS 02 tentang hukum Hooke kemudian menganalisisnya

(Mengkomunikasikan)

- Perwakilan 3 kelompok membacakan hasil analisis data kemudian mengumpulkannya
- Guru belum menyalahkan atau membenarkan

d. Penerapan gagasan*(Mengasosiasi)*

-
- Memberikan beberapa soal latihan hukum Hooke dan energi potensial elastis, serta memberi kesempatan siswa untuk mengerjakan di depan kelas
 - Guru bersama siswa membahas soal latihan yang telah ditulis di papan tulis
- e. Pemantapan gagasan**
- Memberikan pemantapan atau umpan balik untuk memperkuat konsep ilmiah siswa, baik berdasarkan analisis data praktikum maupun sub materi energi potensial pegas
 - Memberi kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang kurang/belum dimengerti
-

Penutup	<ul style="list-style-type: none"> a. Melakukan refleksi proses pembelajaran b. Bersama peserta didik, guru menyimpulkan hasil dan manfaat pembelajaran hari ini, serta mendorong dan memberi motivasi kepada siswa untuk selalu tekun dalam belajar dan bersyukur atas karunia Tuhan YME c. Memberikan <i>post test</i> d. Berdoa 	30 menit
----------------	--	----------

F. Penilaian Hasil Belajar

Teknik	Bentuk Instrumen
a. Penilaian proses	Lembar penilaian keterampilan proses sains LKS Kelas Eksperimen (LKS 02)
b. Tes tertulis	Tes pilihan ganda dan uraian (<i>post test</i> LP 02)

Guru Fisika



Hadiyanto, S.Pd
NIP 196911091996031002

Peneliti

Millathina Puji Utami
NIM 100210102029

F.3 RPP Kelas Kontrol Pertemuan I**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**
KELAS KONTROL (PERTEMUAN I)

Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas / Semester	: X (sepuluh) / Semester II
Peminatan	: MIA
Materi Pokok	: Sifat Elastisitas Bahan
Sub Pokok	: Tegangan, regangan, dan modulus young
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

KOMPETENSI INTI

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

Materi Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator
Elastisitas Zat Padat	1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya	1.1.1 Menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan YME mengenai pergerakan benda-benda di alam semesta
	2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi	2.1.1 Menunjukkan sikap teliti, hati-hati, kritis, dan bertanggung jawab dalam melakukan diskusi, presentasi, dan tanya jawab
	2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan	2.2.1 Menunjukkan sikap kerja sama yang baik dengan tim atau kelompok dalam melakukan diskusi, dan presentasi
	3.4 Mendeskripsikan sifat elastisitas bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari	3.4.1 Menjelaskan karakteristik benda elastis dan tidak elastis 3.4.2 Menentukan tegangan, regangan, dan modulus elastisitas
	4.5 Menyelidiki sifat elastisitas suatu bahan melalui percobaan	4.5.1 Menghitung tegangan, regangan, dan modulus elastisitas suatu bahan dari data percobaan

A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui metode ceramah dan tanya jawab, siswa diharapkan dapat

menjelaskan pengertian sifat elastis/elastisitas

2. Melalui metode tanya jawab, siswa diharapkan dapat menyebutkan macam benda elastis atau benda tidak elastis
3. Melalui metode tanya jawab, siswa diharapkan dapat menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi tegangan pada benda elastis
4. Melalui metode tanya jawab, siswa diharapkan dapat menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi regangan pada benda elastis
5. Melalui metode kajian pustaka dan tanya jawab, siswa diharapkan dapat menentukan satuan dan dimensi modulus elastisitas
6. Melalui metode tanya jawab, siswa diharapkan dapat menyebutkan contoh peristiwa elastisitas dalam kehidupan sehari-hari
7. Melalui metode tanya jawab, siswa diharapkan dapat menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi modulus elastisitas suatu bahan
8. Melalui metode diskusi dan tugas, siswa diharapkan dapat menghitung tegangan pada benda elastis
9. Melalui metode diskusi dan tugas, siswa diharapkan dapat menghitung regangan pada benda elastis
10. Melalui metode diskusi dan tugas, siswa diharapkan dapat menghitung modulus elastisitas suatu bahan

B. Materi Pembelajaran

Sifat-sifat elastisitas bahan

Elastisitas merupakan salah satu sifat mekanik bahan yang dapat menunjukkan kekuatan, ketahanan, dan kekakuan bahan tersebut terhadap gaya luar yang diterapkan pada bahan tersebut. Suatu benda akan berubah bentuk apabila dikenai gaya. Akan tetapi, bentuknya dapat pulih seperti semula saat gaya dihilangkan. Sifat seperti ini disebut sifat elastis, sedangkan benda yang bersifat berubah permanen karena gaya disebut benda tak elastis atau plastis.

Tiga besaran yang perlu diperhatikan pada sifat elastis yaitu sebagai berikut:

a. Tegangan (*stress*)

Tegangan didefinisikan sebagai besaran gaya yang bekerja tiap satuan luas penampang.

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

Keterangan:

σ = tegangan (N/ m²)

F = gaya yang dikerjakan pada benda (N)

A = luas penampang (m²)

b. Regangan (*strain*)

Regangan didefinisikan sebagai perbandingan antara pertambahan panjang benda dengan panjang mula-mula.

$$e = \frac{\Delta l}{l_0}$$

Keterangan:

e = regangan

Δl = pertambahan panjang benda (m)

l_0 = panjang benda mula-mula (m)

c. Modulus elastisitas

Modulus elastisitas adalah besaran yang menggambarkan tingkat elastisitas bahan. Modulus elastisitas disebut juga modulus Young yang didefinisikan sebagai perbandingan *stress* dengan *strain*.

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

Keterangan:

E = modulus elastisitas (N/ m²)

σ = tegangan (N/ m²)

e = regangan

C. Metode/Model Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : *Direct Instruction*
2. Metode Pembelajaran : Ceramah, tanya jawab, kajian pustaka, tugas, diskusi kelompok

D. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Alat/bahan : -
2. Sumber : buku fisika kelas X

E. Langkah-langkah Pembelajaran

KEGIATAN	DESKRIPSI	ALOKASI WAKTU
Pendahuluan	a. Mengucapkan salam dan mengajak siswa untuk berdoa b. Mengecek kehadiran siswa c. Guru memusatkan perhatian siswa pada materi yang akan dibelajarkan, dengan cara menampilkan peristiwa-peristiwa yang berkaitan dengan konsep elastisitas zat padat d. Guru mengkomunikasikan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai dengan memberikan gambaran manfaat mempelajari elastisitas zat padat	15 menit
Inti	<p><i>Mengamati</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa ditunjukkan sebuah kawat yang diberi tekanan akan berubah bentuk, dan pada keadaan tertentu ketika gaya dihilangkan kawat akan kembali ke keadaan semula. - Siswa ditunjukkan sebuah plastisin yang diberi tekanan akan berubah bentuk namun tidak kembali ke keadaan semula saat gaya dihilangkan <p><i>Menanya</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mendefinisikan pengertian sifat elastis - Guru menjelaskan tegangan, regangan, dan modulus elastisitas - Siswa menyebutkan satuan dan dimensi tegangan, regangan, dan modulus elastisitas <p><i>Mencoba dan mengasosiasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa secara berkelompok mengerjakan latihan soal tegangan, regangan, dan modulus elastisitas dan menuliskan jawabannya di secarik kertas <p><i>Mengkomunikasikan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil hitungannya di depan kelas kemudian mengumpulkannya 	90 menit
Penutup	a. Bersama peserta didik menyimpulkan karakteristik benda elastis b. Guru menegaskan siswa mempelajari materi	30 menit

-
- hukum Hooke
c. Memberikan *post test*
d. Berdoa
-

F. Penilaian Hasil Belajar

Teknik	Bentuk Instrumen
a. Penilaian proses	-
b. Tes tertulis	Tes pilihan ganda dan uraian (<i>post test</i> LP 01)

Guru Fisika



Hadiyanto, S.Pd
NIP 196911091996031002

Peneliti

Millathina Puji Utami
NIM 100210102029

F.4 RPP Kelas Kontrol Pertemuan II**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**
KELAS KONTROL (PERTEMUAN II)

Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas / Semester	: X (sepuluh) / Semester II
Peminatan	: MIA
Materi Pokok	: Sifat Elastisitas Bahan
Sub Pokok	: Hukum Hooke dan susunan pegas
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

KOMPETENSI INTI

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

Materi Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator
Elastisitas Zat Padat	1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya	1.1.1 Menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan YME mengenai pergerakan benda-benda di alam semesta
	2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi	2.1.1 Menunjukkan sikap teliti, hati-hati, kritis, dan bertanggung jawab dalam melakukan percobaan, diskusi, presentasi, dan tanya jawab
	2.4 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan	2.2.1 Menunjukkan sikap kerja sama yang baik dengan tim atau kelompok dalam melakukan percobaan, diskusi, dan presentasi
	3.4 Mendeskripsikan sifat elastisitas bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari	3.4.1 Menentukan konstanta pegas melalui percobaan hukum Hooke
		3.4.2 Menentukan konstanta pegas susunan seri dan susunan paralel
	3.4.3 Menyimpulkan percobaan susunan seri dan susunan paralel pegas	
	3.4.4 Menghitung energi potensial pegas	
	3.4.5 Menghitung kecepatan pegas berdasarkan	

		konsep energi mekanik elastisitas
4.5	Menyelidiki sifat elastisitas suatu bahan melalui percobaan	4.5.1 Melakukan percobaan hukum Hooke 4.5.2 Melakukan percobaan susunan seri dan paralel pegas

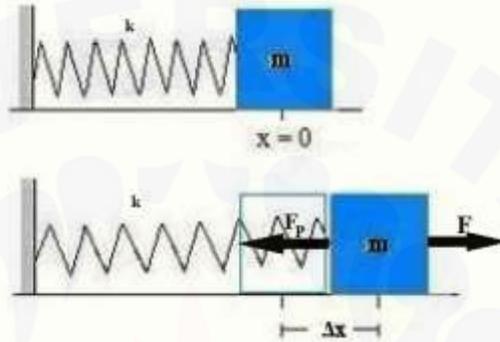
A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui metode tanya jawab, siswa diharapkan dapat menyebutkan bunyi hukum Hooke
2. Melalui metode praktikum dan tugas, siswa diharapkan dapat menghitung konstanta sebuah pegas
3. Melalui metode tugas, siswa diharapkan dapat menghitung konstanta dua atau lebih pegas yang disusun seri
4. Melalui metode tugas, siswa diharapkan dapat menghitung konstanta dua atau lebih pegas yang disusun paralel
5. Melalui metode praktikum dan tugas, siswa diharapkan dapat menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi besar kecilnya konstanta suatu pegas
6. Melalui metode tugas, siswa diharapkan dapat menghitung gaya tarik sebuah pegas
7. Melalui metode tugas, siswa diharapkan dapat menghitung energi potensial elastisitas
8. Melalui metode tugas, siswa diharapkan dapat menghitung kecepatan pegas berdasarkan konsep energi mekanik elastisitas
9. Melalui metode praktikum, siswa diharapkan dapat menentukan hubungan antara gaya yang bekerja pada pegas dengan pertambahan panjang pegas
10. Melalui metode tugas, siswa diharapkan dapat menganalisis persamaan konstanta pegas pengganti seri dan paralel

B. Materi Pembelajaran

Hukum Hooke

Hukum Hooke menjelaskan bahwa pertambahan panjang pegas berbanding lurus dengan gaya tarik atau gaya tekan yang diberikan. Keadaan ini berlaku dengan syarat gaya F yang diberikan tidak melebihi elastisitas bahan.



Gaya tarik bernilai sama dengan gaya pemulih, namun berlawanan arah. Pernyataan ini dapat dituliskan secara matematis dengan persamaan berikut:

$$F = - F_p$$

$$F_p = - k \Delta x$$

$$\text{Sehingga, } F = - k \Delta x$$

Keterangan:

F = gaya yang dikerjakan pada pegas (N)

F_p = gaya oleh pegas (gaya pemulih) (N)

Δx = pertambahan panjang pegas (m)

k = konstanta pegas (N/m)

Energi Potensial Elastisitas

Usaha yang dilakukan oleh gaya F memiliki persamaan

$$W = F \Delta x$$

$$dW = F dx$$

$$\int dW = \int_0^x kx \, dx$$

$$W = \frac{1}{2} k \Delta x^2$$

Seluruh usaha (W) yang dilakukan oleh gaya F tersimpan menjadi energi potensial elastis pegas karena tidak terjadi perubahan energi kinetik pegas. Oleh karena itu, sebuah pegas yang memiliki konstanta pegas k dan terentang sejauh Δx dari keadaan setimbangnya, memiliki energi potensial elastis sebesar E_p .

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

Contoh penggunaan gaya pegas adalah ketapel. Jika ketapel diregangkan, kemudian dilepaskan, ketapel dapat melontarkan batu. Dalam hal ini, energi potensial elastis berubah menjadi energi kinetik batu.

$$E_p (\text{ketapel}) = E_k (\text{batu})$$

$$\frac{1}{2} k \Delta x^2 = \frac{1}{2} m v^2$$

Keterangan:

k : konstanta pegas karet ketapel (N/m)

Δx : pertambahan panjang karet (m)

m : massa benda (kg)

v : kecepatan benda (m/s)

Hukum Kekekalan Energi Mekanik pada Sistem Pegas

Apabila pegas tidak ditarik ataupun ditekan, besar energi potensial elastisitasnya nol $E_p=0$. Hal ini dikarenakan pegas tidak mengalami perubahan panjang ($\Delta x = 0$). Sesuai dengan persamaan energi potensial pegas $E_p = \frac{1}{2} k \Delta x^2$, besar energi potensial pegas mencapai maksimum jika perubahan panjangnya maksimum. Sebaliknya, jika perubahan panjangnya minimum, maka besar energi potensial mencapai harga minimum.

Misalnya, sebuah balok yang massanya m bergerak dengan kecepatan v_1 dan menumbuk sebuah pegas. Sesuai dengan hukum kekekalan energi mekanik, maka jumlah energi mekanik sebelum bertumbukan sama dengan jumlah energi mekanik setelah bertumbukan. Secara matematis dituliskan seperti berikut:

$$E_{M \text{ awal}} = E_{M \text{ akhir}}$$

$$E_{M \text{ balok}} + E_{M \text{ pegas}} = E'_{M \text{ awal}} + E'_{M \text{ akhir}}$$

$$E_{kb} + E_{pb} + E_{pp} = E'_{kb} + E'_{pb} + E'_{pp}$$

Apabila gaya gesekan memengaruhi sistem, maka besar usaha yang dilakukan oleh gaya gesekan dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$W_{\text{gesekan}} = (E'_{kb} + E'_{pb} + E'_{pp}) - (E_{kb} + E_{pb} + E_{pp})$$

Keterangan:

E_{kb} : energi kinetik benda sebelum tumbukan

E_{pb} : energi potensial benda sebelum tumbukan

E_{pp} : energi potensial pegas sebelum tumbukan

E'_{kb} : energi kinetik benda setelah tumbukan

E'_{pb} : energi potensial benda setelah tumbukan

E'_{pp} : energi potensial pegas setelah tumbukan

Susunan Pegas

Pegas dapat disusun secara seri, paralel, atau campuran. Maksud penyusunan ini adalah untuk mendapatkan susunan pegas dengan konstanta pegas sesuai dengan yang diinginkan.

Susunan pegas seri



Prinsip susunan seri beberapa buah pegas adalah sebagai berikut:

- Gaya yang bekerja pada tiap pegas sama besar dan gaya tarik ini sama dengan gaya tarik total.

$$F_1 = F_2 = F$$

- Pertambahan panjang total pegas yang disusun seri sama dengan jumlah pertambahan panjang tiap-tiap pegas.

$$x = x_1 + x_2$$

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

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

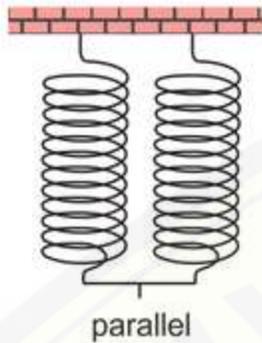
Keterangan:

k_s = konstanta pegas pengganti seri

k_1 = konstanta pegas pertama

k_2 = konstanta pegas kedua

Susunan pegas paralel



Prinsip susunan paralel beberapa buah pegas adalah sebagai berikut.

- Pertambahan panjang yang dialami tiap pegas yang disusun paralel sama besar dan pertambahan panjang ini sama dengan pertambahan panjang pegas total.

$$x_1 = x_2 = x$$

- Gaya total yang bekerja pada pegas yang disusun paralel sama dengan jumlah gaya pada tiap-tiap pegas.

$$F = F_1 + F_2$$

$$k_p x = k_1 x + k_2 x$$

$$k_p = k_1 + k_2$$

Keterangan:

k_p = konstanta pegas pengganti paralel

k_1 = konstanta pegas pertama

k_2 = konstanta pegas kedua

C. Metode Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : *Direct Instruction*
2. Metode Pembelajaran : Ceramah, tanya jawab, tinjauan pustaka, diskusi, praktikum, tugas

D. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Alat/bahan : statif, pegas, beban, penggaris
2. Sumber : buku fisika kelas X, LKS

E. Langkah-langkah Pembelajaran

KEGIATAN	DESKRIPSI	ALOKASI WAKTU
Pendahuluan	a. Mengucapkan salam dan mengajak siswa untuk berdoa b. Mengecek kehadiran siswa c. Guru memusatkan perhatian siswa pada materi yang akan dibelajarkan, dengan cara	15 menit

	<p>mengingatn kembali materi pada pertemuan sebelumnya</p> <p>d. Siswa diberi kesempatan untuk menyebutkan contoh benda elastis</p> <p>e. Guru mengkomunikasikan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai</p>	
Inti	<p>(Mengamati)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa ditunjukkan sebuah pegas <p>(Mempertanyakan)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi elastisitas suatu bahan - Siswa dibimbing untuk menyebutkan bunyi hukum Hooke dan persamaannya - Guru menjelaskan tentang energi potensial pegas dan susunan seri dan paralel pegas <p>(Mengeksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengerjakan praktikum secara berkelompok sesuai dengan prosedur di LKS 03 tentang hukum Hooke kemudian menganalisisnya <p>(Mengkomunikasikan)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perwakilan kelompok membacakan hasil analisis data kemudian mengumpulkannya <p>(Mengasosiasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan beberapa soal latihan hukum Hooke dan energi potensial elastis, serta memberi kesempatan siswa untuk mengerjakan di depan kelas - Guru bersama siswa membahas soal latihan yang telah ditulis di papan tulis 	90 menit
Penutup	<p>a. Bersama peserta didik, guru menyimpulkan hasil dan manfaat pembelajaran hari ini, serta mendorong dan memberi motivasi kepada siswa untuk selalu tekun dalam belajar dan bersyukur atas karunia Tuhan YME</p> <p>b. Memberikan <i>post test</i></p> <p>c. Berdoa</p>	30 menit

F. Penilaian Hasil Belajar

Teknik	Bentuk Instrumen
a. Penilaian proses	LKS Kelas Kontrol (LKS 03)
b. Tes tertulis	Tes pilihan ganda dan uraian (<i>post test</i> LP 02)

Guru Fisika



Hadiyanto, S.Pd
NIP 196911091996031002

Peneliti

Millathina Puji Utami
NIM 100210102029

Lampiran G. Lembar Kegiatan Siswa**G.1 LKS Kelas Eksperimen Pertemuan I****Lembar Kegiatan Siswa 01**

Modulus Elastisitas

A. Tujuan : siswa dapat menentukan modulus elastisitas suatu bahan

B. Dasar Teori

Elastisitas adalah kemampuan benda untuk kembali ke bentuk awalnya setelah gaya yang bekerja pada benda tersebut dihilangkan. Sifat seperti ini disebut sifat elastis, sedangkan benda yang bersifat berubah permanen karena gaya yang bekerja disebut benda tak elastis atau plastis. Beberapa perubahan fisis suatu benda karena proses penarikan, penekanan, atau pergeseran yaitu:

a. Regangan atau *strain*

Regangan adalah perbandingan antara pertambahan panjang batang dengan panjang mula-mula.

$$e = \frac{\Delta l}{l_0}$$

b. Tegangan atau *stress*

Tegangan adalah besaran gaya yang bekerja tiap satuan luas penampang.

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

c. Modulus elastisitas

Modulus elastisitas adalah besaran yang menggambarkan tingkat elastisitas bahan. Modulus elastisitas disebut juga modulus Young yang didefinisikan sebagai perbandingan antara tegangan dengan regangan.

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

C. Alat dan Bahan :

1. Satu buah Batang statif
2. Tiga buah jenis busa/spon
3. Satu buah beban
4. Penggaris 30 cm

D. Langkah Kerja

1. Ukurlah luas penampang (A) spon 1.
2. Gantungkan bahan spon 1 pada batang statif, kemudian ukur panjang awal spon (l_0).
3. Gantungkan sebuah beban pada ujung spon 1, kemudian ukur panjang akhir (l) spon 1 tersebut.
4. Ukurlah pertambahan panjang (Δl) spon 1 tersebut.
5. Ulangi langkah di atas dengan menggunakan spon ke-2 dan spon ke-3.
6. Masukkan data percobaan ke dalam tabel data hasil pengamatan.

E. Data Hasil Percobaan

Jenis spons	A (m ²)	F (N)	l ₀ (m)	l (m)	$\Delta l = l - l_0$ (m)	$\sigma = \frac{F}{A}$ (N/m ²)	$e = \frac{\Delta l}{l}$	$\frac{\sigma}{e}$
Spon I								
Spon II								
Spon III								

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

F. Analisis Data

1. Bagaimanakah nilai perbandingan tegangan dengan regangan ($\frac{\sigma}{e}$) untuk setiap jenis spons dengan luas penampang yang berbeda?

Nilai perbandingan tegangan dan tegangan (modulus elastisitas) untuk setiap jenis spons dengan luas penampang yang berbeda adalah berbeda. Hal ini dikarenakan luas penampang mempengaruhi nilai tegangan sehingga mempengaruhi modulus elastisitasnya. Semakin luas penampang spons tersebut, maka semakin besar pula nilai modulus elastisitasnya.

2. Bagaimanakah nilai perbandingan tegangan dengan regangan $\left(\frac{\sigma}{e}\right)$ untuk setiap jenis spons dengan massa beban yang sama?

Nilai perbandingan tegangan dan regangan (modulus elastisitas) untuk setiap jenis spons dengan massa beban yang sama adalah hampir sama. Dengan menggunakan nilai percepatan gravitasi 10 m/s^2 maka berat beban 1 sama dengan berat beban 1 pada pengukuran kedua dan seterusnya. Namun dengan penghitungan luas penampang yang berbeda antara pengukuran pertama dan selanjutnya akan didapatkan nilai tegangan yang berbeda namun hampir sama antar tiap pengukuran.

3. Berdasarkan hasil percobaan yang telah Anda lakukan, apakah setiap jenis spons memiliki nilai modulus elastisitas yang sama? Jelaskan!

Tidak. Karena setiap spons yang digunakan memiliki luas penampang yang berbeda. Kemudian beban yang digunakan pun berbeda, sehingga pertambahan panjangnya juga mengalami perbedaan. Dengan perbedaan-perbedaan tersebut menghasilkan perbedaan modulus elastisitas pada setiap spons.

4. Berdasarkan hasil percobaan yang telah Anda lakukan, jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi modulus elastisitas bahan!

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi modulus elastisitas bahan antara lain: gaya (bergantung pada massa beban dan percepatan gravitasi), luas penampang bahan, panjang awal, pertambahan panjang.

G. Kesimpulan

Modulus elastisitas suatu bahan untuk luas penampang yang sama dan/atau berat bebannya sama akan menghasilkan modulus elastisitas yang sama. Namun untuk luas penampang dan/atau berat beban yang berbeda akan menghasilkan modulus elastisitas yang berbeda pula. Hal ini bergantung pada nilai tegangan (F, L) dan regangan ($l, \Delta l$).

G.2 LKS Kelas Eksperimen Pertemuan II

Lembar Kegiatan Siswa 02**Hukum Hooke dan Susunan Pegas Seri/Paralel**

- A. Tujuan**
1. Siswa dapat menentukan hubungan antara gaya yang bekerja pada pegas dengan pertambahan panjang pegas
 2. Siswa dapat menganalisis persamaan konstanta pegas pengganti seri dan paralel

B. Dasar Teori

Hukum Hooke menjelaskan bahwa pertambahan panjang pegas berbanding lurus dengan gaya tarik atau gaya tekan yang diberikan. Keadaan ini berlaku dengan syarat gaya F yang diberikan tidak melebihi elastisitas bahan. Pernyataan ini dapat dituliskan secara matematis dengan persamaan berikut:

$$F \sim \Delta x$$

atau

$$F = k \Delta x$$

Pegas dapat disusun secara seri, paralel, atau campuran. Maksud penyusunan ini adalah untuk mendapatkan susunan pegas dengan konstanta pegas sesuai dengan yang diinginkan. Untuk pegas susun seri, gaya tarik atau tekan yang dialami pegas sama besar. Simpangan atau pertambahan panjang pegas pengganti sama dengan penjumlahan pertambahan panjang masing-masing pegas. Secara matematis persamaan konstanta pegas pengganti seri sebagai berikut.

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

Simpangan atau pertambahan panjang pegas pengganti untuk dua atau tiga pegas susun paralel adalah sama dengan pertambahan panjang masing-masing pegas. Gaya yang menarik pegas untuk pegas pengganti sama dengan jumlah gaya yang menarik masing-masing pegas. Secara matematis persamaan konstanta pegas pengganti paralel sebagai berikut.

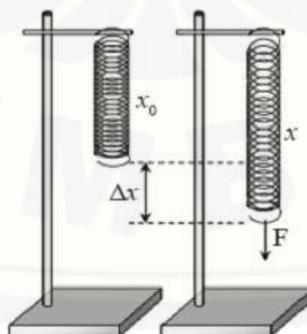
$$k_p = k_1 + k_2 + \dots + k_n$$

C. Alat dan Bahan:

1. Satu batang statif
2. Dua buah pegas
3. Tiga buah beban
4. Penggaris 30 cm

D. Langkah Kegiatan:

1) Hukum Hooke



Gambar 1. Rangkaian percobaan hukum Hooke

1. Gantungkan sebuah pegas pada batang statif, kemudian ukur panjang awal pegas (x_0).
2. Gantungkan sebuah beban pada ujung pegas, kemudian ukur panjang akhir (x) pegas tersebut.
3. Ukur pertambahan panjang pegas tersebut.
4. Ulangi langkah di atas dengan menambahkan seperti semula (beban yang lebih besar).
5. Masukkan data percobaan ke dalam tabel 1

2) Susunan pegas seri/paralel



(a) Pegas tunggal (b) Pegas disusun seri (c) Pegas disusun paralel

Gambar 2. Rangkaian percobaan susunan pegas seri/paralel

1. Pasang pegas A seperti pada gambar (a).
2. Ukur panjang mula-mula (x_0) sebelum diberi beban.
3. Gantungkan beban bermassa m pada ujung bawah pegas ($F = m g$).
4. Ukur panjang pegas setelah diberi beban (x), kemudian hitung pertambahan panjangnya (Δx).
5. Hitung konstanta pegas (k).
6. Lakukan langkah 1-5 untuk pegas:

- B (seperti gambar **a**)
 - A seri B (seperti gambar **b**), dan
 - A paralel B (seperti gambar **c**), kemudian masukkan data ke dalam tabel 2a
7. Masukkan nilai konstanta masing-masing pegas dan konstanta kedua pegas setelah disusun seri ke dalam tabel 2b
8. Masukkan nilai konstanta masing-masing pegas dan konstanta kedua pegas setelah disusun paralel ke dalam tabel 2c

E. Data Hasil Percobaan

Tabel 1

Beban	F (N)	x (m)	x_0 (m)	$\Delta x = x - x_0$ (m)	$\frac{F}{\Delta x}$ (N/m)
1					
2					
3					

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

Tabel 2a

Massa beban $m = \dots\dots$ kg

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

Pegas	$F=mg$ (N)	x_0 (m)	x (m)	$\Delta x = x - x_0$ (m)	$k = \frac{F}{\Delta x}$ (N/m)
A					
B					

Tabel 2b Konstanta pegas seri

Pegas	k_1	k_2	$\frac{1}{k_1}$	$\frac{1}{k_2}$	$\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$	$\frac{1}{k_s}$	k_s
A seri B							

Tabel 2c Konstanta pegas paralel

Pegas	k_1	k_2	$k_1 + k_2$	k_p
A paralel B				

Keterangan:

k_1 = konstanta pegas pertama

k_2 = konstanta pegas kedua

k_s = konstanta pegas yang disusun seri

k_p = konstanta pegas yang disusun paralel

F. Analisis Data

1. Berdasarkan hasil percobaan yang telah Anda lakukan, adakah pengaruh perubahan berat beban terhadap pertambahan panjang pegas (Δx)?

Ada. Semakin besar massa beban yang digunakan dalam percobaan, maka semakin besar gaya yang terjadi pada beban sehingga dapat menyebabkan panjang pegas bertambah panjang dengan besar yang berbeda pula.

2. Bagaimana hubungan antara gaya tarik pegas (F) dengan pertambahan panjang pegas?

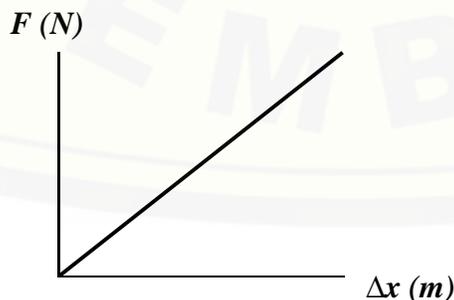
Semakin besar gaya yang diberikan oleh beban terhadap pegas maka pegas tersebut akan bertambah panjang.

Gaya dan pertambahan panjang berbanding lurus.

3. Bagaimanakah nilai perbandingan antara gaya tarik pegas dengan pertambahan panjang pegas ($\frac{F}{\Delta x}$) dengan beban yang berbeda?

Gaya tarik pegas dengan pertambahan panjang pegas (konstanta pegas) sebanding dengan massa beban. Semakin besar massa beban yang digunakan maka semakin besar pula konstanta pegas yang dihasilkan.

4. Buatlah grafik hubungan antara gaya (F) dengan pertambahan panjang pegas (Δx)!



5. Berdasarkan Tabel 2, bagaimana nilai $\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$ dibandingkan dengan nilai $\frac{1}{k_s}$?

Sama, karena nilai $\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$ besarnya sama dengan $\frac{1}{k_s}$

6. Berdasarkan Tabel 3, bagaimanakah nilai $k_1 + k_2$ dibandingkan dengan nilai k_p ?

Sama, karena nilai $k_1 + k_2$ besarnya sama dengan k_p ?

7. Bagaimana hasil pengukuran konstanta pegas pengganti yang disusun seri dibandingkan dengan pegas yang disusun paralel?

Hasil pengukuran konstanta pegas pengganti yang disusun seri dibandingkan dengan pegas yang disusun paralel berbeda. Hal ini dikarenakan susunan pegas seri dan paralel yang berbeda penempatannya sehingga mengakibatkan hasil pengukuran yang berbeda pula.

G. Kesimpulan

- *Gaya yang bekerja pada pegas akan mengakibatkan penambahan panjang, seperti bunyi hukum Hooke. Semakin besar gaya yang bekerja maka penambahan panjang yang dialami pegas akan semakin besar pula.*
- *Konstanta pegas yang disusun seri akan berbeda dengan konstanta pegas yang disusun paralel. Tetapan pegas pengganti paralel pegas sama dengan jumlah dari tetapan masing-masing pegas. Sedangkan tetapan pegas pengganti seri sama dengan jumlah dari penambahan panjang masing-masing pegas.*

G.3 LKS Kelas Kontrol Pertemuan II

Lembar Kegiatan Siswa 03**Hukum Hooke**

- A. Tujuan**
1. Siswa dapat menghitung konstanta suatu pegas
 2. Siswa dapat menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi besar kecilnya konstanta suatu pegas
 3. Siswa dapat menentukan hubungan antara gaya yang bekerja pada pegas dengan pertambahan panjang pegas

B. Dasar Teori

Hukum Hooke menjelaskan bahwa pertambahan panjang pegas berbanding lurus dengan gaya tarik atau gaya tekan yang diberikan. Keadaan ini berlaku dengan syarat gaya F yang diberikan tidak melebihi elastisitas bahan. Pernyataan ini dapat dituliskan secara matematis dengan persamaan berikut:

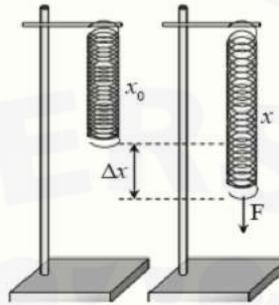
$$F \sim \Delta x \text{ atau } F = k \Delta x$$

C. Alat dan Bahan:

1. Satu batang statif

2. Satu buah pegas
3. Tiga buah beban
4. Penggaris 30 cm

D. Langkah Kegiatan:



Gambar 1. Rangkaian percobaan hukum Hooke

1. Gantungkan sebuah pegas pada batang statif, kemudian ukur panjang awal pegas (x_0).
2. Gantungkan sebuah beban pada ujung pegas, kemudian ukur panjang akhir (x) pegas tersebut.
3. Ukur pertambahan panjang pegas tersebut.
4. Ulangi langkah di atas dengan menambahkan seperti semula (beban yang lebih besar).
5. Masukkan data percobaan ke dalam tabel pengamatan

E. Data Hasil Percobaan

Beban	F (N)	x (m)	x_0 (m)	$\Delta x = x - x_0$ (m)	$\frac{F}{\Delta x}$ (N/m)
1					
2					

3					

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

F. Analisis Data

1. Berdasarkan hasil percobaan yang telah Anda lakukan, adakah pengaruh perubahan berat beban terhadap pertambahan panjang pegas (Δx)?

Ada. Semakin besar massa beban yang digunakan dalam percobaan, maka semakin besar gaya yang terjadi pada beban sehingga dapat menyebabkan panjang pegas bertambah panjang dengan besar yang berbeda pula.

2. Bagaimana hubungan antara gaya tarik pegas (F) dengan pertambahan panjang pegas?

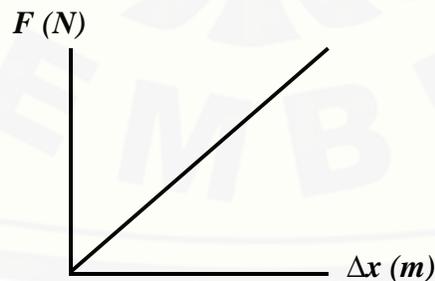
Semakin besar gaya yang diberikan oleh beban terhadap pegas maka pegas tersebut akan bertambah panjang.

Gaya dan pertambahan panjang berbanding lurus.

3. Apa sajakah faktor-faktor yang mempengaruhi besar kecilnya konstanta suatu pegas?

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi besar kecilnya konstanta suatu pegas antara lain: gaya (bergantung pada massa beban dan percepatan gravitasi), pertambahan panjang pegas.

4. Buatlah grafik hubungan antara gaya (F) dengan pertambahan panjang pegas (Δx)!



Lampiran H. Lembar Penilaian Hasil Belajar

H.1 Kisi-Kisi Post Test Pertemuan I

KISI-KISI POST TEST 1

Mata Pelajaran	: FISIKA		
Alokasi Waktu	: 15 menit		
Kompetensi Inti	: 3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. 4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah kongkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.		
Kompetensi Dasar	: 3.6. Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari		
Jumlah soal	: 13 soal	Bentuk Soal	: 10 pilihan ganda & 3 uraian
Kelas / Semester	: X / 2	Program	: MIPA

No	Indikator	Tujuan Pembelajaran	No. Soal	Aspek Intelektual	Tingkat Kesulitan			Butir Soal	Kunci	Skor
					Md	Sd	Slr			
1	Menjelaskan karakteristik benda elastis dan tidak elastis	Menjelaskan pengertian sifat elastis/elastisitas	A.1	C1	√			Kemampuan suatu benda untuk kembali ke bentuk awalnya segera setelah gaya luar yang diberikan kepada benda itu dihilangkan (dibebaskan) dikenal sebagai.... a. Elastis b. Tegangan c. Elastisitas d. Regangan	C	6
		Menyebutkan macam benda elastis atau tidak elastis	A.2	C1	√			Manakah diantara benda-benda di bawah ini yang termasuk dalam benda plastis? a. Besi, baja, tanah liat b. Aluminium, lilin, kayu c. Batu bara, besi, baja d. Lilin, adonan kue, plastisin	D	6
2	Menentukan tegangan dan regangan suatu bahan	Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi tegangan pada benda elastis	A.3	C2	√			Manakah dari besaran-besaran di bawah ini yang mempengaruhi besarnya tegangan pada benda elastis? (1) Panjang (2) Gaya (3) Tekanan (4) Luas a. 1 dan 3 b. 2 dan 3 c. 2 dan 4 d. Semua benar	C	6

		Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi regangan pada benda elastis	A.4	C2	√			Dari besaran-besaran di bawah ini, manakah yang mempengaruhi regangan benda elastis? (1) Pertambahan panjang (2) Gaya (3) Panjang awal (4) Luas a. 1 dan 3 b. 2 dan 3 c. 2 dan 4 d. Semua benar	A	6
3	Menentukan karakteristik modulus elastisitas suatu bahan	Menentukan satuan dan dimensi modulus elastisitas	A.5	C1		√		Apa satuan dari modulus elastisitas? Apa pula dimensinya? a. N/m dan $[M] [L] [T]^{-2}$ b. N/m^2 dan $[M] [L] [T]^{-2}$ c. N/m dan $[M] [L]^{-1} [T]$ d. N/m^2 dan $[M] [L]^{-1} [T]^{-2}$	D	6
4	Menyebutkan contoh peristiwa elastisitas dalam kehidupan sehari-hari	Menyebutkan contoh peristiwa elastisitas dalam kehidupan sehari-hari	B.1	C1		√		Sebutkan (minimal 3) aplikasi peristiwa elastisitas yang pernah Anda temui dalam keseharian Anda!	Pegas di alat-alat olahraga, kasur pegas, neraca pegas, sistem suspensi kendaraan bermotor untuk meredam kejutan, pegas pada setir kemudi, dll	10
5	Mengemukakan hasil percobaan tentang tegangan,	Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi	B.2	C2		√		Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi modulus elastisitas suatu bahan!	- Massa bahan - Percepatan gravitasi	10

	regangan, dan modulus elastisitas suatu bahan	modulus elastisitas suatu bahan berdasarkan data pengamatan							<ul style="list-style-type: none"> - Luas penampang bahan - Panjang awal bahan - Pertambahan panjang bahan 	
6	Menghitung tegangan regangan dan modulus elastisitas suatu bahan dari data percobaan	Menghitung tegangan pada benda elastis	A.6	C3		√		Seutas kawat dengan luas penampang 4 mm ² ditarik oleh gaya 3,2 N hingga panjangnya bertambah dari 40 cm menjadi 60,04 cm. Berapakah tegangannya? <ul style="list-style-type: none"> a. 8×10^2 Pa b. 8×10^3 Pa c. 8×10^4 Pa d. 8×10^5 Pa 	D	6
		Menghitung regangan pada benda elastis	A.7	C3		√		Berdasarkan data nomor (6), maka regangan pada kawat adalah... <ul style="list-style-type: none"> a. $0,05 \times 10^{-4}$ b. $0,5 \times 10^{-4}$ c. $5,0 \times 10^{-4}$ d. 50×10^{-4} 	C	6
			A.9	C2	√			Suatu beban yang digantung pada ujung bebas seutas kawat baja vertikal menghasilkan pertambahan panjang x . Pertambahan panjang ini dapat dijadikan setengahnya ($x/2$) dengan menggunakan... <ul style="list-style-type: none"> a. Kawat yang identik, tetapi panjangnya setengah kali b. Kawat yang identik, tetapi luas penampangnya setengah kali 	A	6

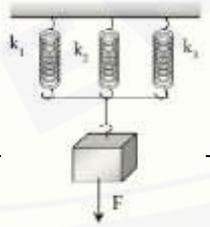
							<p>c. Beban setengah semula dan luas penampang setengah kali</p> <p>d. Bahan berbeda yang modulus elastisitasnya setengah kali modulus elastisitas baja</p>		
	Menghitung modulus elastisitas suatu bahan	A.8	C3		√		<p>Berdasarkan data pada soal nomor (6), modulus elastisitas bahan tersebut adalah....</p> <p>a. $0,6 \times 10^9$ Pa</p> <p>b. $1,6 \times 10^9$ Pa</p> <p>c. $1,2 \times 10^9$ Pa</p> <p>d. $1,9 \times 10^9$ Pa</p>	B	6
		A.10	C2	√			<p>Sebuah batang panjang mula-mula L ditarik dengan gaya F. Jika luas penampang batang A dan modulus elastisitas E, maka rumus pertambahan panjang adalah....</p> <p>a. EA / FL</p> <p>b. EAL / F</p> <p>c. FL / EA</p> <p>d. FA / EL</p>	C	6
		B.3	C3		√		<p>Gaya yang diperlukan untuk menarik 1,0 mm seutas kawat aluminium yang panjangnya 800 mm dan garis tengahnya 2,0 mm adalah sebesar 275 N. Berapakah modulus Young aluminium tersebut?</p>	$7,0 \times 10^{10}$ Pa	20

H.2 Kisi-Kisi Post Test Pertemuan II

KISI-KISI POST TEST 2

Mata Pelajaran	: FISIKA		
Alokasi Waktu	: 15 menit		
Kompetensi Inti	: 3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. 4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah kongkret dan ranah abstark terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.		
Kompetensi Dasar	: 3.6. Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari		
Jumlah soal	: 13 soal	Bentuk Soal	: 10 pilihan ganda & 3 uraian
Kelas / Semester	: X / 2	Program	: MIPA

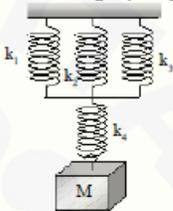
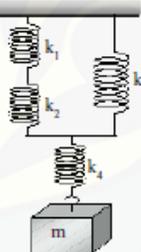
No	Indikator	Tujuan Pembelajaran	No. Soal	Aspek Intelektual	Tingkat Kesulitan			Butir Soal	Kunci	Skor
					Md	Sd	SlT			
1	Menentukan konstanta pegas melalui percobaan hukum Hooke	Menyebutkan bunyi hukum Hooke	B.1	C1	√			Tuliskan bunyi hukum Hooke!	Hukum Hooke berbunyi “ <i>Jika gaya tarik tidak melampaui batas elastis pegas, pertambahan panjang pegas berbanding lurus (sebanding) dengan gaya tariknya</i> ”	10
		Menghitung konstanta sebuah pegas	A.1	C3	√			Sebuah senar elastis memiliki modulus Elastisitas sebesar $2 \times 10^6 \text{ N/m}^2$. Jika panjang senar 50 cm dan luas penampangnya 10 mm^2 maka senar akan bersifat elastis dengan konstanta gaya elastis sebesar ... a. 10 N/m b. 40 N/m c. 100 N/m d. 400 N/m	B	6

			A.2	C1	√			Sebuah pegas bertambah panjang 5 mm ketika ditarik oleh gaya 10N. Berapakah tetapan gaya pegas tersebut? a. 24 N/m b. 240 N/m c. 2400 N/m d. 24000 N/m	C	6
2	Menentukan konstanta pegas susunan seri dan susunan paralel	Menghitung konstanta dua atau lebih pegas yang disusun seri	A.3	C2		√		Berapakah konstanta pegas pengganti pada susunan pegas di bawah jika diketahui k_1 , k_2 , dan k_3 berturut-turut $3k$, $2k$, dan k ?  a. $11/(6k)$ b. $(6k)/11$ c. $(2k)/5$ d. $6k$	B	6
		Menghitung konstanta dua atau lebih pegas yang disusun paralel	A.4	C2		√		Berapakah konstanta pegas pengganti pada susunan pegas di bawah jika diketahui k_1 , k_2 , dan k_3 berturut-turut $3k$, $2k$, dan k ?  a. $11/(6k)$ b. $(6k)/11$ c. $(2k)/5$ d. $6k$	D	6

3	Menyimpulkan percobaan susunan seri dan susunan paralel	Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi besar kecilnya konstanta suatu pegas	A.5	C1		√	Dari besaran-besaran di bawah ini manakah yang mempengaruhi konstanta/tetapan gaya suatu pegas? (1) Massa (2) Percepatan gravitasi (3) Pertambahan panjang (4) Jari-jari bahan a. 1 dan 3 b. 2 dan 4 c. 1, 2, dan 3 d. Semua benar	C	6
		Menghitung gaya tarik sebuah pegas	A.6	C3		√	Modulus elastis aluminium adalah 7×10^{10} Pa. Berapakah gaya yang diperlukan untuk menarik 1,0 mm seutas kawat aluminium yang panjangnya 500 mm dan garis tengahnya 2,00 mm? a. 329,6 N b. 439,6 N c. 569,6 N d. 674,9 N	B	6
			A.7	C.3		√	Batas tegangan tarik aluminium adalah 350 Mpa, dengan diameter minimumnya 2 mm. Berapakah gaya tarik yang diperlukan oleh aluminium tersebut tanpa menghilangkan sifat elastisitasnya?	D	6

								<ul style="list-style-type: none"> a. 200π N b. 250π N c. 300π N d. 350π N 		
4	Menghitung energi potensial pegas	Menghitung energi potensial elastisitas	A.8	C3			√	<p>Sebuah pegas menggantung, dalam keadaan normal panjangnya 20 cm. Bila pada ujung pegas digantungkan sebuah benda yang mempunyai massa 50 g, maka panjang pegas menjadi 25 cm. Jika kemudian benda tersebut disimpangkan sejauh 4 cm, maka energi potensial elastik sistem adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 0,008 J b. 0,016 J c. 0,2 J d. 0,4 J 	A	6
5	Menghitung kecepatan pegas berdasarkan konsep energi mekanik elastisitas	Menghitung kecepatan pegas berdasarkan konsep energi mekanik elastisitas	A.9	C3			√	<p>Sebuah benda bermassa 300 g dihubungkan ke ujung bawah sebuah pegas yang tergantung dengan tetapan pegas 10 N/m. Benda ditahan sehingga pegas berada pada keadaan tidak tertarik. Benda kemudian dibebaskan. Dengan menggunakan hukum kekekalan energi mekanik, berapakah kelajuan benda saat menumbuk permukaan meja yang berada 20 cm di bawah titik benda dibebaskan?</p>	C	6

							<ul style="list-style-type: none"> a. $\sqrt{0,6}$ m/s b. $\sqrt{1,6}$ m/s c. $\sqrt{2,6}$ m/s d. $\sqrt{3,6}$ m/s 		
6	Melakukan percobaan hukum Hooke	Menentukan hubungan antara gaya yang bekerja pada pegas dengan penambahan panjang pegas	B.2	C2		√	Bagaimanakah hubungan antara gaya yang bekerja pada pada pegas dengan penambahan panjang pegas?	Hubungan antara gaya yang bekerja pada pada pegas dengan penambahan panjang pegas adalah berbanding lurus. Semakin banyak penambahan panjang suatu bahan maka akan semakin besar pula gaya tarik bahan tersebut.	10
7	Melakukan percobaan susunan seri dan paralel pegas	Menganalisis persamaan konstanta pegas pengganti seri dan paralel	A.10	C3		√	Empat buah pegas memiliki konstanta masing-masing sebesar $k_1 = 200$ N/m, $k_2 = 400$ N/m, $k_3 = 300$ N/m. Ketiga pegasnya disusun paralel dan kemudian diseri dengan pegas lainnya	B	6

						<p>yang memiliki konstanta 300 N/m sehingga susunannya seperti pada gambar di bawah ini. Berapakah konstanta pegas penggantinya?</p>  <p>a. 200 N/m b. 225 N/m c. 300 N/m d. 325 N/m</p>	
		B.3	C3	√	<p>Empat buah pegas disusun seperti gambar. $k_1 = 60$ N/m, $k_2 = 30$ N/m, $k_3 = 40$ N/m, $k_4 = 60$ N/m. Kemudian bagian bawahnya diberi beban bermassa 600 gr. Tentukan:</p> <p>a. konstanta pegas pengganti, b. gaya yang dirasakan k_4 dan k_1, c. pertambahan panjang pegas k_4 dan k_2, d. pertambahan panjang pegas</p>  <p>a. 30 N/m b. $k_4 = 6N$, $k_1 = 3N$ c. 10 cm dan 5 cm d. 20 cm</p>	20	

Lampiran I. Lembar Validasi

I.1 Lembar Validasi Silabus

LEMBAR VALIDASI
SILABUS

Mata Pelajaran : **Etika**
Pokok Bahasan : **Etisitas Zoi Padat dan Hakium Hooke**
Kelas : **X/Gerap**
Pendidik : **Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si**

Petunjuk:

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang tersedia.
2. Makna poin validasi adalah sebagai berikut:
 - 1 : berarti "sangat 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. Top bagian dapat dibedakan dengan jelas					
	b. Pengantar ringkas dan jelas					
	c. Materi dan acuan teori sesuai					
2	Isi					
	a. Kesesuaian bahasa sesuai dengan EYD					
	b. Kesesuaian struktur kalimat					
3	Isi					
	a. Menekuh/ menekankan atau Kompartem hat (KH) dan Kompetensi dasar (KD) dalam satu pelajaran					
	b. Penulisan materi yang disesuaikan dengan kemampuan dan ditunjukkan berdasarkan KI, KD, materi siswa					
	c. Menunjukkan indikator pencapaian kompetensi dengan KI, KD, serta materi pokok, kegiatan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi					
	d. Penentuan jenis penilaian					
4	Waktu					
	a. Kesesuaian alokasi yang digunakan					

Kemampuan penulisan secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Silabus ini:

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

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan hasil-basis revisi pada kolom uraian berikut atau menuliskan tanggapan pada kotak Silabus.

Saran:

Silabus dapat digunakan

Jember, 05 - 01 - 2016
Validator
[Signature]
Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si
NIP. 19630713 1990031 002

LEMBAR VALIDASI
SILABUS

Mata Pelajaran : **Etika**
Pokok Bahasan : **Etisitas Zoi Padat dan Hakium Hooke**
Kelas : **X/Gerap**
Pendidik : **Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si**

Petunjuk:

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang tersedia.
2. Makna poin validasi adalah sebagai berikut:
 - 1 : berarti "sangat 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. Top bagian dapat dibedakan dengan jelas					
	b. Pengantar ringkas dan jelas					
	c. Materi dan acuan teori sesuai					
2	Isi					
	a. Kesesuaian bahasa sesuai dengan EYD					
	b. Kesesuaian struktur kalimat					
3	Isi					
	a. Menekuh/ menekankan atau Kompartem hat (KH) dan Kompetensi dasar (KD) dalam satu pelajaran					
	b. Penulisan materi yang disesuaikan dengan kemampuan dan ditunjukkan berdasarkan KI, KD, materi siswa					
	c. Menunjukkan indikator pencapaian kompetensi dengan KI, KD, serta materi pokok, kegiatan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi					
	d. Penentuan jenis penilaian					
4	Waktu					
	a. Kesesuaian alokasi yang digunakan					

I.2 Lembar Validasi RPP Kelas Eksperimen Pertemuan I

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN PERTUAMAN PERTAMA**

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Turgangan, Regangan, dan Modulus Elastisitas
Kelas/Semester : XI/ Genap
Penilai : Prof. Dr. J Ketut Mahardika, M.Si.

Prinsip/Id:
1. Rpp/Isu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada setiap penilaian yang tertera.
2. Makro poin validasi adalah sebagai berikut:
1 : berarti "tidak valid"
2 : berarti "sangat valid"
3 : berarti "cukup valid"
4 : berarti "valid"
5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Perencanaan tujuan pembelajaran					
	a. Kejelasan Kompetensi inti dan @kompetensi Dasar					✓
	b. Kesesuaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran					✓
	c. Kesesuaian perubahan Kompetensi Dasar ke dalam indikator					✓
	d. Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran					✓
2.	Bahan					
	a. Programan bahasa sesuai dengan EYD					✓
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif					✓
3.	Bel					
	a. Sistematis penyusunan RPP					✓
	b. Kesesuaian urutan kegiatan pembelajaran Fisika yang menerapkan Model <i>Direct</i>					✓

Instrumen					
z.	Kesesuaian urutan kegiatan siswa dan guru untuk setiap tahap pembelajaran				✓
d.	Kelengkapan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran, awal, inti, penutup)				✓
e.	Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci, pedoman penskoran)				✓
g.	Waktu Kesesuaian alokasi yang digunakan				✓

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

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

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

Saran:

Jember, 05-01-2015
Validasi

Prof. Dr. J Ketut Mahardika, M.Si
NIP. 19650713-1990031-002

I.3 Lembar Validasi RPP Kelas Eksperimen Pertemuan II

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN KEDUA

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Hukum Hooke dan Samaan Pegas
Kelas/Semester : XI Genap
Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.

Pemajalah:

- Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang tersedia.
- Maka poin validasi adalah sebagai berikut:
1 : benar/ "tidak valid"
2 : benar/ "kurang valid"
3 : benar/ "cukup valid"
4 : benar/ "valid"
5 : benar/ "sangat valid"

No	Aspek yang diuji	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Perencanaan tujuan pembelajaran					
	a. Kegiatan Kompetensi inti dan Kompetensi Dasar					✓
	b. Kesesuaian Kompetensi inti dan Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran					✓
	c. Kejelasan penjelasan Kompetensi Dasar ke dalam indikator					✓
	d. Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran					✓
2.	Materi					
	a. Penjelasan bahasa sesuai dengan EYD b. Bahasa yang digunakan komunikatif c. Keterbacaan struktur kalimat					✓
3.	Metode					
	a. Sifat/metode penyampaian RPP b. Kesesuaian uraian kegiatan pembelajaran					✓

Fungsi yang menerapkan Model Direct Instruction	Skala Penilaian				
	1	2	3	4	5
c. Kesesuaian uraian kegiatan awal dan guru untuk setup ulah pembelajaran					✓
d. Kejelasan alur/urutan pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran awal, inti, penutup)					✓
e. Kelengkapan instrumen evaluasi (tes, kuis, penilaian portofolio)					✓
4. Waktu Kesesuaian alokasi yang digunakan					✓

Kelengkapan penilaian secara umum: (Ingatlah setiap satu yang sesuai)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

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

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

Saran: Sudah digunakan oleh Guru

Jember, 01-01-2015
Validasi

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si
NIP. 19650713 1990031 002

I.4 Lembar Validasi LKS Pertemuan I

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

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Tegangan, Regangan, dan Modulus Elastisitas
Kelas/Semester : X/GMMP
Penyaji : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.

Petunjuk:

- Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang tersedia.
- Mataua poin validasi adalah sebagai berikut:
 - 1 : berarti "tidak valid"
 - 2 : berarti "kurang valid"
 - 3 : berarti "cukup valid"
 - 4 : berarti "valid"
 - 5 : berarti "sangat valid"

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 menuliskan basis-basis revisi pada kolom surat berikut atau menuliskan langsung pada kotak Lembar Kerja Siswa.

Surat:

Jember, 05-01-2015
Validator
Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si
NIP. 19660713 1990031 002

Petunjuk:

- Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang tersedia.
- Mataua poin validasi adalah sebagai berikut:
 - 1 : berarti "tidak valid"
 - 2 : berarti "kurang valid"
 - 3 : berarti "cukup valid"
 - 4 : berarti "valid"
 - 5 : berarti "sangat valid"

No.	Aspek yang diamati	Mata Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	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 penyajian dan urutan					✓
2.	a. LKS disajikan secara sistematis					✓
	b. Mersapkan materi/bagan yang menarik					✓
	c. Mauduh yang dipaparkan sesuai dengan tingkat kognitif siswa					✓
	d. Setiap kegiatan dipaparkan secara sistematis					✓
	e. Kegiatan yang dipaparkan dapat memantapkan minat, ingan, dan daya siswa					✓
	f. Penyelesaian LKS dilampirkan dengan gambar dan diagram					✓

I.5 Lembar Validasi LKS Pertemuan II

Kesimpulan penelitian secara umum: (bagian sudah ada yang sesuai)

Lembar Kerja Siswa ini:

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

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk melakukan butir-butir revisi pada kolom saran berikut ini, memillikan langsung pada lembar Lembar Kerja Siswa.

Saran:

Salah bagian sudah selesai

Jember, 07 - 01 - 2018

Validator

Prof. Dr. I Khot Mahardika, M.Si
NIP. 1960713 196031 002

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Efek Fotoelektrik dan Sifat Sinar X
Kelas/Semester : XI/Gesap
Penilai : Prof. Dr. I Khot Mahardika, M.Si.

Petunjuk!

1. Bagian/itu dapat memberikan penilaian, dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang tertera.
2. Makin poin validasi adalah sebagai berikut:
 - 1 : benar "tidak valid"
 - 2 : benar "kurang valid"
 - 3 : benar "cukup valid"
 - 4 : benar "valid"
 - 5 : benar "sangat valid"

No	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Indikator					
	a. Penggambaran hukum senar dengan EVD					✓
	b. Hukum yang digunakan sesuai dengan tingkat perbandingan light/si siswa					✓
	c. Hukum yang digunakan koreksi/korasi					✓
	d. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti					✓
2.	10					
	a. LKS diujikan secara sistematis					✓
	b. Membedakan materi/teori yang esensial					✓
	c. Membeda yang dapat sesuai dengan tingkat keajaiban siswa					✓
	d. Setiap kegiatan diujikan mempunyai tujuan yang jelas					✓
	e. Kegiatan yang diujikan dapat meningkatkan ran tinggi siswa					✓
	f. Penyajian LKS alihyadapi dengan gambar dan ilustrasi					✓

Lampiran J. Uji Homogenitas

**Nilai Ujian Akhir Semester Ganjil Mata Pelajaran Fisika Kelas X
SMA Negeri 2 Jember Tahun Ajaran 2014/2015**

No Siswa	Nilai Siswa							
	MIA 1	MIA 2	MIA 3	MIA 4	MIA 5	MIA 6	MIA 7	MIA 8
1	61	80	70	78	85	70	60	78
2	65	62	80	70	75	87	70	88
3	70	68	72	52	78	65	87	88
4	78	75	74	88	60	90	70	70
5	65	70	64	88	90	93	83	65
6	80	61	63	88	75	49	50	85
7	72	70	72	70	63	86	65	65
8	70	64	81	65	75	64	80	66
9	55	70	65	85	75	64	83	68
10	65	72	61	65	56	87	75	70
11	80	70	60	66	58	72	60	61
12	83	69	75	83	78	66	70	65
13	75	75	85	72	80	82	80	70
14	60	78	70	62	75	65	78	78
15	70	54	80	65	70	81	69	65
16	87	78	85	70	75	85	66	80
17	70	63	65	75	78	74	60	72
18	83	68	63	68	65	70	75	70
19	50	75	72	75	73	79	85	55
20	75	71	81	64	75	80	70	65
21	70	70	65	60	90	78	75	81
22	68	82	61	75	80	69	78	74
23	88	63	60	68	48	66	88	61
24	80	78	75	70	73	80	75	60
25	68	78	85	75	75	75	75	75
26	58	75	81	52	78	87	78	85
27	81	75	65	80	73	90	88	70
28	65	78	61	58	69	66	70	80
29	69	88	60	65	65	78	52	85
30	80	58	75	54	70	78	80	85
31	73	72	85	78	65	48	58	65

32	73	88	70	75	75	94	69	63
33	65	68	80	55	81	65	68	72
34	70	93	85	85	85	68	70	75
35	60	69	65	83	74	-	66	55
36	70	68	93	-	-	-	90	85

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan Uji **One-Way ANOVA** dari software SPSS 16. Adapun langkah-langkah untuk menguji homogenitas adalah sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 16, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.
 - a. Variabel 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, **Value Label** diisi MIA 1, lalu klik **Add**.
 2. Pada **Bans Value** diisi 2, **Value Label** diisi MIA 2, lalu klik **Add**.
 3. Pada **Bans Value** diisi 3, **Value Label** diisi MIA 3, lalu klik **Add**.
 4. Pada **Bans Value** diisi 4, **Value Label** diisi MIA 4, lalu klik **Add**.
 5. Pada **Bans Value** diisi 5, **Value Label** diisi MIA 5, lalu klik **Add**.
 6. Pada **Bans Value** diisi 6, **Value Label** diisi MIA 6, lalu klik **Add**.
 7. Pada **Bans Value** diisi 7, **Value Label** diisi MIA 7, lalu klik **Add**.
 8. Pada **Bans Value** diisi 8, **Value Label** diisi MIA 8, 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 variabel nilai pindahkan ke **Dependent List**, klik variabel 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 dibawah ini:

Descriptives

Nilai

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
MIA 1	36	70.89	8.886	1.481	67.88	73.90	50	88
MIA 2	36	72.11	8.301	1.383	69.30	74.92	54	93
MIA 3	36	72.33	9.298	1.550	69.19	75.48	60	93
MIA 4	35	70.91	10.410	1.760	67.34	74.49	52	88
MIA 5	35	73.14	9.072	1.533	70.03	76.26	48	90
MIA 6	34	75.03	11.416	1.958	71.05	79.01	48	94
MIA 7	36	72.67	9.989	1.665	69.29	76.05	50	90
MIA 8	36	72.08	9.367	1.561	68.91	75.25	55	88
Total	284	72.38	9.580	.568	71.26	73.50	48	94

Test of Homogeneity of Variances

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.163	7	276	.324

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 tabel **Test of Homogeneity of Variances**. Dari data yang diperoleh, didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,324. Nilai signifikansi lebih besar dari pada 0,05 atau $0,324 > 0,05$, jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan diatas maka dapat disimpulkan bahwa varian data siswa kelas MIA 1, MIA 2, MIA 3, MIA 4, MIA 5, MIA 6, MIA 7, dan MIA 8 SMAN 2 Jember bersifat homogen, sehingga uji ANOVA dapat dilanjutkan.

ANOVA

Nilai	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	423.069	7	60.438	.653	.712
Within Groups	25547.860	276	92.565		
Total	25970.930	283			

Output Anova

Dari data yang diperoleh, didapatkan nilai signifikansi data sebesar 0.712 atau lebih besar dari 0,05. Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan di atas maka dapat disimpulkan bahwa kelas X SMA Negeri 2 Jember bersifat **Homogen**. Selanjutnya dilakukan *cluster random sampling* dengan teknik undian untuk menetapkan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kontrol.

Lampiran K. Data Hasil Post-TestTabel K.1 Data hasil *post-test* siswa kelas eksperimen pertemuan I dan II

NO	NAMA	NILAI POST-TEST 1	NILAI POST-TEST 2
1.	Ach. Taufiq I	71	68
2.	Adinda HNP	78	87
3.	Aditya WK	94	76
4.	Afrizal AP	82	62
5.	Aiga Alifia P	78	72
6.	Aisyah Nur P	78	61
7.	Alfin K	70	83
8.	Ali Ilham AR	65	71
9.	Alifia CR	78	82
10.	Alifiana Rezi K	89	82
11.	Ardita OP	83	87
12.	Assrofi Laily F	83	83
13.	Aulia Nindita S	78	78
14.	Barok Rizqi A	56	77
15.	Bramasta SP	83	72
16.	Elvika AF	73	83
17.	Endah PA	78	77
18.	Eriz Putri A	72	77
19.	Ferdi Hadi W	78	70
20.	Ivanka F	82	50
21.	Marita Dian P	89	73
22.	Maudy Agustin	72	59
23.	Moch Iqbal M	83	62
24.	Sefyn Dwi CN	89	77
25.	Sigit Sapto W	83	77
26.	Sophia Sri Y	72	72
27.	Sultan Nabila R	94	77
28.	Syifak Firdausia	78	65
29.	Talitha SP	72	77
30.	Tiwi Mustika P	78	83

31.	Vira Audina	72	65
32.	Wiwik H	66	72
33.	Yonna DS	72	72
34.	Yufrida Septi N	83	82
35.	Yunita K	78	67
36.	Zulfikri F	83	66

Tabel K.2 Data hasil *post-test* siswa kelas kontrol pertemuan I dan II

NO	NAMA	NILAI POST-TEST 1	NILAI POST-TEST 2
1.	Abdul Zaki N	37	61
2.	Aldifio NA	44	56
3.	Andika RIM	62	57
4.	Andre Bagus H	50	56
5.	Anjas Tirto W	68	57
6.	Aprilian WN	60	50
7.	Aulia Riski P	73	45
8.	Brilliana RS	50	73
9.	Cahyadi SN	58	62
10.	Denayu FYB	71	82
11.	Devita Sari	71	67
12.	Dyah Ayu W	71	39
13.	Dyota Ayu P	88	70
14.	Fenti N	76	73
15.	Firda Dwi A	74	46
16.	Hendika RK	50	56
17.	Iga Endah M	75	88
18.	Karina Ayu R	55	62
19.	Krisna Bayu P	56	49
20.	Leady DAG	73	72
21.	Martiana KF	79	72
22.	Maulidia F	56	56
23.	Muh. Alif FA	44	67
24.	Nanda Aprilia	59	60
25.	Nugraha Alif P	56	55

26.	Qurrata AF	62	51
27.	Rahmadilla M	68	61
28.	Rizanda ARZ	68	51
29.	Rizky Eka SW	68	51
30.	Rodemoza ZZ	50	56
31.	Safira AYP	74	55
32.	Shabrina Nur K	83	67
33.	Siti Febriati RS	62	67
34.	Vichario FP	62	56
35.	Zahira KN	79	88
36.	Maydia Dila R	50	55

Lampiran L. Uji Normalitas Hasil Belajar

Uji Normalitas Hasil Belajar

Uji normalitas data dilakukan sebelum melakukan uji *Independent Sample T-test*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui bahwa data yang digunakan berasal dari data yang memiliki varian sama artinya data terdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan dengan bantuan SPSS 16 menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov Test* dengan prosedur sebagai berikut:

- a. Membuka lembar kerja **variable view**, kemudian membuat dua variabel data pada lembar tersebut.
 - 1) Variabel pertama : **Eksperimen** (Numeric, width 8, decimal places 0)
 - 2) Variabel kedua : **Kontrol** (Numeric, width 8, decimal places 0)
- b. Masukkan semua data pada **Data View**
- c. Dari baris menu
 - 1) Pilih menu **Analyze** → **Nonparametric Test** → **1 Sample K-S**
 - 2) Selanjutnya **Test variable List** (diisi nilai *post test* kelas eksperimen dan kontrol), **Options** (centang Descriptive) → **Test Distribution** (centang Normal) → **OK**

Data yang diperoleh untuk uji normalitas pada pertemuan pertama adalah sebagai berikut:

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Eksperimen	36	78.14	7.986	56	94
Kontrol	36	63.39	12.055	37	88

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen	Kontrol
N		36	36
Normal Parameters ^a	Mean	78.14	63.39
	Std. Deviation	7.986	12.055
	Most Extreme Differences		
	Absolute	.160	.121
	Positive	.132	.089
	Negative	-.160	-.121
Kolmogorov-Smirnov Z		.958	.727

Asymp. Sig. (2-tailed)	.317	.666
a. Test distribution is Normal.		

Dari hasil diatas dapat diketahui bahwa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol pada pertemuan pertama memiliki nilai Sig. 2 tailed berturut-turut sebesar 0,317 dan 0,666. Hal ini berarti data nilai hasil belajar kedua grup pada pertemuan pertama berasal dari populasi yang terdistribusi **normal**, sehingga *Independent-Sample T-test* dapat digunakan untuk menguji hipotesis penelitian.

Data yang diperoleh untuk uji normalitas pada pertemuan kedua adalah sebagai berikut:

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Eksperimen	36	73.44	8.520	50	87
Kontrol	36	60.81	11.308	39	88

		Eksperimen	Kontrol
N		36	36
Normal Parameters ^a	Mean	73.44	60.81
	Std. Deviation	8.520	11.308
Most Extreme Differences	Absolute	.134	.160
	Positive	.075	.160
	Negative	-.134	-.082
Kolmogorov-Smirnov Z		.804	.957
Asymp. Sig. (2-tailed)		.538	.319

a. Test distribution is Normal.

Dari hasil diatas dapat diketahui bahwa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol pada pertemuan kedua memiliki nilai Sig. 2 tailed berturut-turut sebesar 0,538 dan 0,319. Hal ini berarti data nilai hasil belajar kedua grup pada pertemuan kedua juga berasal dari populasi yang terdistribusi **normal**, sehingga *Independent-Sample T-test* dapat digunakan untuk menguji hipotesis penelitian.

Lampiran M. Uji T-Test Hasil Belajar

Uji T-Test Hasil Belajar

Uji t dilakukan dengan bantuan SPSS 16 menggunakan uji *Independent Sample T-test* dengan prosedur sebagai berikut:

- a. Membuka lembar kerja **variable view**, kemudian membuat dua variabel data pada lembar tersebut.
 - 1) Variabel pertama : **Kelas** (Numeric, width 8, decimal places 0)
 - 2) Variabel kedua : **Nilai_hasil_belajar** (Numeric, width 8, decimal places 0)
 - 3) Untuk variabel kelas, pada kolom **Values** diklik, kemudian akan muncul tampilan **Values Labels**
 - Pada **Bans Value** diisi 1, **Value Label** diisi **kelas eksperimen**, klik **Add**
 - Pada **Bans Value** diisi 2, **Value Label** diisi **kelas kontrol**, klik **Add**
- b. Masukkan semua data pada **Data View**
- c. Dari baris menu
 - 1) Pilih menu **Analyze** → **Compare Means**
 - 2) Pilih menu **Independent-Sample T-test**, klik variabel nilai pindahkan ke **Test Variable**, klik variabel kelas pindahkan ke **Grouping Variable**.
 - 3) Selanjutnya klik **Define Group** (**group 1** diisi **1**, **group 2** diisi **2**)
 - 4) Klik **Continue** → **Option** → **Exclude cases analysis by analysis** → **Continue** → **OK**

Data yang diperoleh untuk hasil belajar kognitif pada pertemuan pertama adalah sebagai berikut:

Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai_Hasil_Belajar	Kelas Eksperimen	36	78.14	7.986	1.331
	Kelas Kontrol	36	63.39	12.055	2.009

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_Hasil_Belajar	Equal variances assumed	9.145	.003	6.120	70	.000	14.750	2.410	9.943	19.557
	Equal variances not assumed			6.120	60.759	.000	14.750	2.410	9.930	19.570

Analisis Data:**Langkah 1.**

Baca *Levene's test* untuk uji homogenitas (perbedaan varians). Jika Sig. > 0,05 maka data dikatakan homogen, jadi yang dibaca pada *t-test for Equality of Means* adalah pada lajur *equal variances assumed*. Jika Sig. < 0,05 maka data dikatakan tidak homogen, jadi yang dibaca pada *t-test for Equality of Means* adalah pada lajur *equal variances not assumed*.

Langkah 2.

Baca nilai Sig. (2-tailed) dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

- Nilai signifikansi (**Sig. (2-tailed)**) < **0,05** maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (H_a diterima, H_0 ditolak).
- Nilai signifikansi (**Sig. (2-tailed)**) > **0,05** maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (H_0 diterima, H_a ditolak).

Dari data yang diperoleh, pada *Levene's test* nilai signifikansinya adalah 0,003 atau kurang dari 0,05 ($0,003 < 0,05$) maka data dikatakan tidak homogen. Jadi yang digunakan untuk mengambil keputusan adalah lajur *equal variances not assumed*. Selanjutnya pada lajur *equal variances not assumed* didapatkan nilai Sig. (2-tailed)

sebesar 0,000 atau kurang dari 0,05 ($0,000 < 0,05$). Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan di atas maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (Ha diterima, H_0 ditolak). Karena hipotesisnya menggunakan uji pihak kanan, maka nilai nilai Sig. (1-tailed) sebesar 0,000 atau kurang dari 0,05 ($0,000 < 0,05$). Karena Ha diterima dan H_0 ditolak maka dapat disimpulkan bahwa **nilai rata-rata hasil belajar kognitif fisika siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.**

Data yang diperoleh untuk hasil belajar kognitif pada pertemuan kedua adalah sebagai berikut:

Group Statistics

Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai_Hasil _Belajar Kelas Eksperimen	36	73.44	8.520	1.420
Kelas Kontrol	36	60.81	11.308	1.885

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
				t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.						Lower	Upper
Nilai_Hasil _Belajar	Equal variances assumed	2.010	.161	5.356	70	.000	12.639	2.360	7.932	17.345
	Equal variances not assumed			5.356	65.054	.000	12.639	2.360	7.926	17.352

Analisis Data:

Langkah 1.

Baca *Levene's test* untuk uji homogenitas (perbedaan varians). Jika Sig. $> 0,05$ maka data dikatakan homogen, jadi yang dibaca pada *t-test for Equality of Means* adalah

pada lajur *equal variances assumed*. Jika Sig. < 0,05 maka data dikatakan tidak homogen, jadi yang dibaca pada *t-test for Equality of Means* adalah pada lajur *equal variances not assumed*.

Langkah 2.

Baca nilai Sig. (2-tailed) dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

- Nilai signifikansi (**Sig. (2-tailed)**) < **0,05** maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (Ha diterima, H₀ ditolak).
- Nilai signifikansi (**Sig. (2-tailed)**) > **0,05** maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (H₀ diterima, Ha ditolak).

Dari data yang diperoleh, pada *Levene's test* nilai signifikansinya adalah 0,161 atau lebih besar dari 0,05 (0,161 > 0,05) maka data dikatakan homogen. Jadi yang digunakan untuk mengambil keputusan adalah lajur *equal variances assumed*. Selanjutnya pada lajur *equal variances assumed* didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 atau kurang dari 0,05 (0,000 < 0,05). Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan di atas maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (Ha diterima, H₀ ditolak). Karena hipotesisnya menggunakan uji pihak kanan, maka nilai nilai Sig. (1-tailed) sebesar 0,000 atau kurang dari 0,05 (0,000 < 0,05). Karena Ha diterima dan H₀ ditolak maka dapat disimpulkan bahwa **nilai rata-rata hasil belajar kognitif fisika siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol**.

Lampiran N. Data Keterampilan Proses Sains

Tabel N.1 Penilaian Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen Pertemuan I

No	Nama Siswa	Rincian Keterampilan Proses Sains Siswa																					Jumlah Skor	Nilai (%)	Keterangan			
		Ka			Kb			Kc			Kd			Ke			Kf			Kg						Kh		
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2				0	1	2
1.	Ach. Taufiq I			√			√			√			√			√			√			√			√	16	100	Baik
2.	Adinda HNP		√				√			√			√			√			√			√			√	14	87,5	Baik
3.	Aditya WK			√			√			√			√			√			√			√			√	16	100	Baik
4.	Afrizal AP		√				√			√			√			√			√			√			√	11	68,75	Cukup baik
5.	Aiga Alifia P			√			√			√			√			√			√			√			√	15	93,75	Baik
6.	Aisyah Nur P		√				√			√			√			√			√			√			√	11	68,75	Cukup baik
7.	Alfin K		√				√			√			√			√			√			√			√	13	81,25	Baik
8.	Ali Ilham AR		√				√			√			√			√			√			√			√	11	68,75	Cukup baik
9.	Alifia CR			√			√			√			√			√			√			√			√	14	87,5	Baik
10.	Alifiana Rezi K			√			√			√			√			√			√			√			√	16	100	Baik
11.	Ardita OP			√			√			√			√			√			√			√			√	16	100	Baik
12.	Assrofi Laily F			√			√			√			√			√			√			√			√	16	100	Baik
13.	Aulia Nindita S		√				√			√			√			√			√			√			√	14	87,5	Baik
14.	Barok Rizqi A		√				√			√			√			√			√			√			√	12	75	Baik

No	Nama Siswa	Rincian Keterampilan Proses Sains Siswa																								Jumlah Skor	Nilai (%)	Keterangan
		Ka			Kb			Kc			Kd			Ke			Kf			Kg			Kh					
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2			
15.	Bramasta SP			√			√			√			√			√			√			√			√	16	100	Baik
16.	Elvika AF		√			√				√	√					√			√			√			√	13	81,25	Baik
17.	Endah PA			√		√				√			√			√			√			√			√	15	93,75	Baik
18.	Eriz Putri A			√		√				√	√					√			√	√					√	14	87,5	Baik
19.	Ferdi Hadi W			√		√	√				√				√			√	√	√				√	13	81,25	Baik	
20.	Ivanka F			√		√	√				√				√			√			√			√	15	93,75	Baik	
21.	Marita Dian P			√		√				√			√			√			√			√			√	16	100	Baik
22.	Maudy Agustin			√		√				√			√			√	√					√			√	15	93,75	Baik
23.	Moch Iqbal M			√		√				√			√			√			√			√			√	16	100	Baik
24.	Sefyn Dwi CN			√		√				√			√			√			√			√			√	16	100	Baik
25.	Sigit Sapto W			√		√				√			√			√	√					√			√	15	93,75	Baik
26.	Sophia Sri Y			√		√	√				√				√	√					√			√	14	87,5	Baik	
27.	Sultan Nabila R			√		√				√			√			√			√			√			√	16	100	Baik
28.	Syifak Fi			√		√				√			√			√			√			√			√	16	100	Baik
29.	Talitha SP			√		√				√			√			√	√					√			√	14	87,5	Baik
30.	Tiwi Mustika P			√		√				√			√			√			√	√	√				√	15	93,75	Baik
31.	Vira Audina			√		√	√				√				√	√					√			√	14	87,5	Baik	

No	Nama Siswa	Rincian Keterampilan Proses Sains Siswa																								Jumlah Skor	Nilai (%)	Keterangan		
		Ka			Kb			Kc			Kd			Ke			Kf			Kg			Kh							
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2					
32.	Wiwik H			√			√			√			√			√			√			√			√	15	93,75	Baik		
33.	Yonna DS			√			√			√			√			√			√			√			√	15	93,75	Baik		
34.	Yufrida Septi N			√			√			√			√			√			√			√			√	16	100	Baik		
35.	Yunita K			√		√				√		√				√			√			√			√	14	87,5	Baik		
36.	Zulfikri F		√				√			√			√			√			√			√			√	14	87,5	Baik		
		64			60			64			69			66			65			71			64							
		88,89			83,3			88,89			95,83			91,67			90,28			98,61			88,89							

Tabel N.2 Penilaian Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen Pertemuan II

No	Nama Siswa	Rincian Keterampilan Proses Sains Siswa																								Jumlah Skor	Nilai (%)	Keterangan
		Ka			Kb			Kc			Kd			Ke			Kf			Kg			Kh					
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2			
1.	Ach. Taufiq I			√			√			√			√			√			√			√			√	16	100	Baik
2.	Adinda HNP		√				√			√			√			√			√			√			√	13	81,25	Baik
3.	Aditya WK			√		√				√			√		√				√			√			√	11	68,75	Cukup baik
4.	Afrizal AP			√			√			√			√			√			√			√			√	13	81,25	Baik
5.	Aiga Alifia P			√			√			√			√			√			√			√			√	16	100	Baik

6.	Aisyah Nur P	√			√		√			√			√			√		√	13	81,25	Baik	
7.	Alfin K	√		√			√		√			√		√			√		√	13	81,25	Baik
8.	Ali Ilham AR	√		√			√		√			√	√			√		√	11	68,75	Cukup baik	
9.	Alifia CR		√		√		√			√		√				√		√	14	87,5	Baik	
10.	Alifiana Rezi K		√		√		√		√			√		√			√		√	16	100	Baik
11.	Ardita OP		√		√		√		√			√		√			√		√	16	100	Baik
12.	Assrofi Laily F		√		√		√		√			√		√			√		√	16	100	Baik
13.	Aulia Nindita S	√		√			√		√			√		√			√		√	13	81,25	Baik
14.	Barok Rizqi A		√	√		√		√			√		√			√		√	13	81,25	Baik	
15.	Bramasta SP		√		√		√		√			√		√			√		√	16	100	Baik
16.	Elvika AF	√			√	√			√	√			√			√		√	12	75	Baik	
17.	Endah PA		√		√		√		√			√	√			√		√	14	87,5	Baik	
18.	Eriz Putri A		√		√		√		√			√	√			√		√	15	93,75	Baik	
19.	Ferdi Hadi W		√		√	√			√			√		√			√		√	14	87,5	Baik
20.	Ivanka F	√		√			√		√			√	√			√		√	11	68,75	Cukup baik	
21.	Marita Dian P		√		√		√		√			√		√			√		√	16	100	Baik
22.	Maudy Agustin		√	√			√		√			√		√			√		√	15	93,75	Baik
23.	Moch Iqbal M		√		√		√		√			√	√			√		√	13	81,25	Baik	
24.	Sefyn Dwi CN		√		√		√		√			√		√			√		√	16	100	Baik
25.	Sigit Sapto W		√		√		√		√			√		√	√			√	15	93,75	Baik	

No	Nama Siswa	Ka			Kb			Kc			Kd			Ke			Kf			Kg			Kh			Jumlah Skor	Nilai (%)	Keterangan
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2						
26.	Sophia Sri Y		√				√			√			√			√			√			√	14	87,5	Baik			
27.	Sultan Nabila R			√			√			√			√			√			√			√	16	100	Baik			
28.	Syifak Firdausia			√			√			√			√			√			√			√	16	100	Baik			
29.	Talitha SP			√			√			√			√			√			√			√	16	100	Baik			
30.	Tiwi Mustika P			√			√			√			√			√			√			√	16	100	Baik			
31.	Vira Audina		√				√			√			√			√			√			√	14	87,5	Baik			
32.	Wiwik H			√		√			√			√			√			√			√	13	81,25	Baik				
33.	Yonna DS			√			√			√			√			√			√			√	15	93,75	Baik			
34.	Yufrida Septi N			√			√			√			√			√			√			√	16	100	Baik			
35.	Yunita K			√			√		√			√		√		√			√			√	14	87,5	Baik			
36.	Zulfikri F		√				√		√			√		√		√			√			√	14	87,5	Baik			
		62			63			64			66			70			61			62			67					
		86,11			87,5			88,89			91,67			97,22			84,72			86,11			93,06					

Tabel N.3 Penilaian Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol Pertemuan II

No	Nama Siswa	Rincian Keterampilan Proses Sains Siswa																								Jumlah Skor	Nilai (%)	Keterangan			
		Ka			Kb			Kc			Kd			Ke			Kf			Kg			Kh								
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2						
1.	Abdul Zaki N			√			√			√			√			√			√			√			√			√	12	75	Baik
2.	Aldifio NA			√			√			√			√			√			√			√			√			√	11	68,75	Cukup baik
3.	Andika RIM			√			√			√			√			√			√			√			√			√	12	75	Baik
4.	Andre Bagus H			√			√			√	√					√	√					√	√					√	12	75	Baik
5.	Anjas Tirto W			√			√			√			√	√					√			√			√			√	13	81,25	Baik
6.	Aprilian WN			√			√			√			√			√			√			√			√			√	16	100	Baik
7.	Aulia Riski P			√			√			√			√			√			√			√			√			√	14	87,5	Baik
8.	Brilliana RS			√		√				√			√			√			√			√			√			√	13	81,25	Baik
9.	Cahyadi SN			√			√			√			√			√			√			√			√			√	13	81,25	Baik
10.	Denayu FYB			√			√			√			√			√			√			√			√			√	15	93,75	Baik
11.	Devita Sari		√			√				√			√			√			√			√			√			√	14	87,5	Baik
12.	Dyah Ayu W		√			√				√			√			√			√			√			√			√	12	75	Baik
13.	Dyota Ayu P			√			√			√			√			√			√			√			√			√	14	87,5	Baik
14.	Fenti N		√			√				√	√					√			√			√			√			√	10	62,5	Cukup baik
15.	Firda Dwi A		√			√				√	√					√			√			√			√			√	11	68,75	Cukup baik
16.	Hendika RK			√			√			√			√			√			√			√			√			√	16	100	Baik

No	Nama Siswa	Rincian Keterampilan Proses Sains Siswa																								Jumlah Skor	Nilai (%)	Keterangan		
		Ka			Kb			Kc			Kd			Ke			Kf			Kg			Kh							
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2					
17.	Iga Endah M			√	√					√			√			√			√			√			√			13	81,25	Baik
18.	Karina Ayu R			√			√			√			√			√			√			√			√			15	93,75	Baik
19.	Krisna Bayu P	√			√					√			√			√			√			√			√			11	68,75	Cukup baik
20.	Leady DAG			√			√			√			√			√			√			√			√			14	87,5	Baik
21.	Martiana KF			√			√			√			√			√			√			√			√			12	75	Baik
22.	Maulidia F			√		√			√			√			√			√			√			√			8	50	Kurang baik	
23.	Muh. Alif FA			√		√			√			√			√			√			√			√			12	75	Baik	
24.	Nanda Aprilia			√		√			√			√			√			√			√			√			12	75	Baik	
25.	Nugraha Alif P			√		√			√			√			√			√			√			√			10	62,5	Cukup baik	
26.	Qurrata AF			√		√			√			√			√			√			√			√			11	68,75	Cukup baik	
27.	Rahmadilla M			√		√			√			√			√			√			√			√			10	62,5	Cukup baik	
28.	Rizanda ARZ			√		√			√			√			√			√			√			√			11	68,75	Cukup baik	
29.	Rizky Eka SW	√					√	√				√			√			√			√			√			10	62,5	Cukup baik	
30.	Rodemoza ZZ	√					√	√				√			√			√			√			√			10	62,5	Cukup baik	
31.	Safira AYP			√			√		√			√			√			√			√			√			11	68,75	Cukup baik	
32.	Shabrina Nur K			√			√		√			√			√			√			√			√			10	62,5	Cukup baik	
33.	Siti Febriati RS	√					√			√			√			√			√			√			√			7	43,75	Kurang baik

No	Nama Siswa	Rincian Keterampilan Proses Sains Siswa																					Jumlah Skor	Nilai (%)	Keterangan				
		Ka			Kb			Kc			Kd			Ke			Kf			Kg						Kh			
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2				0	1	2	
34.	Vichario FP			√			√	√					√			√	√					√	√			13	81,25	Baik	
35.	Zahira KN			√			√	√					√			√	√					√	√			13	81,25	Baik	
36.	Maydia Dila R			√		√		√				√		√			√			√			√			7	43,75	Kurang baik	
		60			55			48			49			62			49			49			66						
		83			76			67			68			86			68			68			78						

KRITERIA PENSKORAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Keterampilan Proses Sains	Skor = 0	Skor = 1	Skor = 2
Ka. Mengamati	Siswa tidak mengamati saat siswa lain berpendapat	Siswa jarang mengamati saat siswa lain berpendapat	Siswa sering mengamati dengan baik saat siswa lain berpendapat
Kb. Mengklasifikasikan	Siswa tidak dapat mengklasifikasikan contoh bahan elastis dan plastis	Siswa dapat mengklasifikasikan sebagian contoh bahan elastis dan plastis	Siswa dapat mengklasifikasikan dengan benar contoh bahan elastis dan plastis
Kc. Mengkomunikasikan	Siswa tidak mengkomunikasikan hasil pekerjaannya (perwakilan kelompok)	Siswa mengkomunikasikan sebagian hasil pekerjaannya (perwakilan kelompok)	Siswa mengkomunikasikan seluruh hasil pekerjaannya (perwakilan kelompok) dengan benar, lengkap, dan runtut
Kd. Mengukur	Siswa tidak dapat mengukur saat praktikum berlangsung	Siswa dapat mengukur dengan baik saat praktikum berlangsung	Siswa dapat mengukur dengan baik dan benar saat praktikum berlangsung
Ke. Melakukan praktikum	Siswa tidak melakukan kegiatan praktikum	Siswa melakukan kegiatan praktikum secara berkelompok	Siswa melakukan kegiatan praktikum secara berkelompok sesuai petunjuk praktikum dengan baik dan benar
Kf. Menganalisis penelitian	Berdasarkan jawaban LKS, siswa dapat menganalisis hasil data praktikum yang telah dilakukan	Berdasarkan jawaban LKS, siswa menganalisis sebagian dari data hasil praktikum dengan baik	Berdasarkan jawaban LKS, siswa mampu menganalisis seluruh data hasil praktikum dengan baik dan benar sesuai petunjuk
Kg. Menggambarkan hubungan antar variabel	Berdasarkan jawaban LKS, siswa tidak dapat menggambarkan hubungan antar variabel baik dalam bentuk grafik maupun tulisan	Berdasarkan jawaban LKS, siswa dapat menggambarkan hubungan antar variabel dalam bentuk grafik saja	Berdasarkan jawaban LKS, siswa dapat menggambarkan hubungan antar variabel baik dalam bentuk grafik dan tulisan
Kh. Mengolah dan Menyimpulkan	Berdasarkan jawaban LKS, siswa tidak mengolah dan membuat kesimpulan	Berdasarkan jawaban LKS, siswa mengolah data saja	Berdasarkan jawaban LKS, siswa mengolah data dan membuat kesimpulan dengan benar, lengkap, dan runtut

Lampiran O. Analisis Keterampilan Proses Sains

Tabel O.1 Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan I

No	Keterampilan Proses Sains	Persentase Keterampilan Proses Sains (%)
1	Mengamati	87,5
2	Mengklasifikasikan	88,89
3	Mengkomunikasikan	83,3
4	Mengukur	88,89
5	Melakukan praktikum	95,83
6	Menganalisis penelitian	91,67
7	Menggambarkan hubungan antar variabel	90,28
8	Mengolah dan menyimpulkan	98,61

Persentase keterampilan proses sains pada pertemuan I:

$$\frac{87,5 + 88,89 + 83,3 + 88,89 + 95,83 + 91,67 + 90,28 + 98,61}{8} = 90,625\%$$

Tabel O.2 Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan II

No	Keterampilan Proses Sains	Persentase Keterampilan Proses Sains (%)
1	Mengamati	86,11
2	Mengklasifikasikan	87,5
3	Mengkomunikasikan	88,89
4	Mengukur	91,67
5	Melakukan praktikum	97,22
6	Menganalisis penelitian	84,72
7	Menggambarkan hubungan antar variabel	86,11
8	Mengolah dan menyimpulkan	93,06

Persentase keterampilan proses sains pada pertemuan I:

$$\frac{86,11 + 87,5 + 88,89 + 91,67 + 97,22 + 85,72 + 86,11 + 93,06}{8} = 89,41\%$$

Tabel O.3 Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Kontrol Pertemuan II

No	Keterampilan Proses Sains	Persentase Keterampilan Proses Sains (%)
1	Mengamati	83
2	Mengklasifikasikan	76
3	Mengkomunikasikan	67
4	Mengukur	68
5	Melakukan praktikum	86
6	Menganalisis penelitian	68
7	Menggambarkan hubungan antar variabel	68
8	Mengolah dan menyimpulkan	78

Persentase keterampilan proses sains pada pertemuan I:

$$\frac{83 + 76 + 67 + 68 + 86 + 68 + 68 + 78}{8} = 74,25\%$$

Lampiran P. Hasil Wawancara**A. Wawancara Sebelum Penelitian dengan Guru Fisika Kelas X SMA Negeri 2 Jember****Nama Guru : Hadiyanto, S.Pd**

1. Model apa saja yang biasa Bapak gunakan dalam pembentukan konsep fisika di SMA?

Jawab : Semua materi sama saja. Model pembelajaran apa saja yang bisa diterapkan. Paling banyak ya, model *direct instruction*.

2. Apa alasan Bapak memilih model tersebut?

Jawab : Pelaksanaannya mudah, *nggak* ribet.

3. Metode pembelajaran apa saja yang biasa Bapak gunakan?

Jawab : Metode apa saja. Ya, metode ceramah, diskusi, eksperimen, tetapi saya jarang melaksanakan eksperimen.

4. Bagaimana keterampilan proses sains siswa selama menggunakan model yang biasa Bapak gunakan?

Jawab : Kebanyakan siswa kurang aktif, banyak yang ngobrol, kadang siswa jenuh ketika saya lebih mendominasi pembelajaran.

5. Bagaimana hasil belajar fisika yang dicapai siswa selama menggunakan model yang biasa Bapak gunakan?

Jawab : Relatif. Untuk siswa yang pintar biasanya hasil belajarnya tinggi. Tapi rata-rata hasil belajar siswa sekelas cenderung kurang.

6. Apakah pembelajaran model CLIS sudah pernah diterapkan oleh Bapak/Ibu dalam pembentukan konsep fisika?

Jawab : Belum pernah.

7. Kendala apa saja yang sering Bapak temui dalam proses pembelajaran, khususnya materi baru?

Jawab : Sama saja, di materi lama ataupun baru siswa cenderung ramai saat pelajaran dan jika ada yang kurang dimengerti mereka jarang bertanya sehingga pembelajaran kurang terlaksana dengan baik

8. Apakah pembelajaran menggunakan model pembelajaran CLIS sudah pernah Bapak gunakan untuk membentuk konsep baru siswa dalam pembelajaran fisika?

Jawab : Sejauh ini belum untuk kelas X maupun XI.

B. Wawancara Setelah Penelitian dengan Guru Fisika Kelas X SMA Negeri 2 Jember

1. Bagaimana pendapat Bapak tentang penerapan model pembelajaran CLIS untuk pembentukan konsep dalam pembelajaran fisika?

Jawab : Bagus. Ketika saya melihat di kelas, penggunaan model ini dapat membantu siswa untuk lebih aktif dalam pembelajaran di kelas. Siswa juga tidak merasa jenuh dalam pembelajaran karena setiap tahapannya melibatkan siswa.

2. Bagaimana saran Bapak terhadap penerapan model pembelajaran CLIS untuk pembentukan konsep dalam pembelajaran fisika?

Jawab : Model pembelajaran ini sudah baik jika diterapkan dalam kelas, namun harus diperhatikan alokasi waktunya.

C. Wawancara dengan Siswa Kelas Eksperimen Setelah Penelitian

Nama Siswa : Marita Dian Pitaloka

1. Bagaimana pendapatmu mengenai pembelajaran dengan menggunakan model CLIS dalam pembentukan konsep fisika?

Jawab : Pembelajarannya enak, Bu. Saya jadi lebih paham. Cara mengajarnya juga enak, mudah dipahami Bu.

2. Dengan pembelajaran yang Ibu terapkan, apakah kamu dapat menguasai materi dengan mudah?

Jawab : Ya, Bu. Materinya baru saya dapatkan di SMA tapi saya sudah mengerti konsepnya.

3. Kesulitan apa saja yang kamu alami selama diajar menggunakan model pembelajaran CLIS dalam pembentukan konsep?

Jawab : Belum ada, Bu.

Nama Siswa : Bramasta Singgih P

1. Bagaimana pendapatmu mengenai pembelajaran dengan menggunakan model CLIS dalam pembentukan konsep fisika?

Jawab : *Bikin* saya merasa bahwa fisika tidak sesulit yang saya kira, Bu.

2. Dengan pembelajaran yang Ibu terapkan, apakah kamu dapat menguasai materi dengan mudah?

Jawab : Ya, Bu. Karena kita melakukan percobaan, materinya jadi lebih dimengerti, dan saya bisa merangkai percobaan, Bu.

3. Kesulitan apa saja yang kamu alami selama diajar menggunakan model pembelajaran CLIS dalam pembentukan konsep?

Jawab : Saya tidak kebagian menjawab soal di papan tulis, Bu. Karena teman-teman berebut maju.

D. Wawancara dengan Siswa Kelas Kontrol Setelah Penelitian

Nama Siswa : Muh. Alif Firdaus Al Amin

1. Bagaimana pendapatmu mengenai pembelajaran fisika tadi?

Jawab : Belajar fisika jadi menyenangkan, tidak membuat ngantuk.

2. Dengan pembelajaran yang Ibu terapkan, apakah kamu dapat menguasai materi dengan mudah?

Jawab : Belum bu. Masih butuh waktu buat belajar lagi.

3. Kesulitan apa saja yang kamu alami selama diajar menggunakan model pembelajaran tadi?

Jawab : Saya sulit menghafal bu, jadinya suka lupa rumus. Praktikumnya kurang lama bu.

Nama Siswa : Leady Dione Alfa G

1. Bagaimana pendapatmu mengenai pembelajaran fisika tadi?

Jawab : *Nggak* ngantuk *sih* bu, tapi kurang suka saja cara mengajarnya.

2. Dengan pembelajaran yang Ibu terapkan, apakah kamu dapat menguasai materi dengan mudah?

Jawab : Rumusnya suka *ketuker* bu antara yang paralel dan seri. Jadi belum mudah.

3. Kesulitan apa saja yang kamu alami selama diajar menggunakan model pembelajaran tadi?

Jawab : Teman-teman sering *nggak* fokus, ngobrol sendiri, jadinya saya *ngga* bisa konsentrasi bu.

Lampiran Q. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Tabel Q.1 Jadwal pelaksanaan penelitian kelas eksperimen

No	Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan	Materi
1	Rabu, 7 Januari 2015	07.00 – 09.15	RPP 1	Elastisitas Zat Padat
2	Rabu, 14 Januari 2015	07.00 – 09.15	RPP 2	Hukum Hooke dan Susunan Pegas
3	Rabu, 21 Januari 2015	07.00 – 07.45	<i>Post-Test</i> RPP 2	Hukum Hooke dan Susunan Pegas

Tabel Q.2 Jadwal pelaksanaan penelitian kelas kontrol

No	Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan	Materi
1	Rabu, 7 Januari 2015	09.15 – 10.00 10.30 – 12.00	RPP 1	Elastisitas Zat Padat
2	Rabu, 14 Januari 2015	09.15 – 10.00 10.30 – 12.00	RPP 2	Hukum Hooke dan Susunan Pegas
3	Rabu, 21 Januari 2015	09.15 – 10.00	<i>Post-Test</i> RPP 2	Hukum Hooke dan Susunan Pegas

Lampiran T. Foto Kegiatan Penelitian

Foto Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen

Kelas Eksperimen Pertemuan I

Kelas Eksperimen Pertemuan II

Fase Orientasi



Fase Orientasi



Fase Pemunculan Gagasan



Fase Pemunculan Gagasan



Fase Penyusunan Ulang Gagasan



Fase Penyusunan Ulang Gagasan





Fase Penerapan Gagasan



Fase Penerapan Gagasan



Fase Pemantapan Gagasan



Fase Pemantapan Gagasan



Foto Kegiatan Pembelajaran Kelas Kontrol

Kelas Kontrol Pertemuan I



Kelas Kontrol Pertemuan II



JEMBER

POST TEST 1

Nama : Erdah Purwaning A.

Kelas : X MIA 1

No. Absen : 17

SKOR: 8

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat!

- Kemampuan suatu benda untuk kembali ke bentuk awalnya segera setelah gaya luar yang diberikan kepada benda itu dihilangkan (dibebaskan) dikenal sebagai....
 - Elastis
 - Tegangan
 - Elastisitas
 - Regangan
- Miripkah diantara benda-benda di bawah ini yang termasuk dalam benda plastis?
 - Besi, baja, tanah liat
 - Aluminium, lilin, kayu
 - Batu Nera, besi, baja
 - Lilit, adonan kue, plastisin
- Dari besaran-besaran di bawah ini, manakah yang mempengaruhi besarnya tegangan pada benda elastis?
 - Panjang
 - Gaya
 - Tekanan
 - Luas
 - 1 dan 3
 - 2 dan 3
 - 2 dan 4
 - Semua benar
- Dari besaran-besaran di bawah ini, manakah yang mempengaruhi besarnya regangan pada benda elastis?
 - Pertambahan panjang
 - Gaya

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan baik dan benar!

- Sebutkan minimal 3 aplikasi persiwa elastisitas yang pernah Anda temui dalam kehidupan Anda!
 - Nis' dan [M][L][T]⁻²
 - Nis' dan [M][L][T]⁻²
 - Nis' dan [M][L]⁻¹[T]⁻²
 - Nis' dan [M][L]⁻¹[T]⁻²
- Seutas kawat dengan luas penampang 4 mm² ditarik oleh gaya 3,2 N hingga panjangnya bertambah dari 40 cm menjadi 40,02 cm. Berapakah tegangannya?
 - 8×10^8 Pa
 - 8×10^9 Pa
 - 8×10^6 Pa
 - 8×10^8 Pa
 - 8×10^9 Pa
- Berdasarkan data nomor (6), maka regangan pada kawat adalah....
 - $0,05 \times 10^{-4}$
 - $0,5 \times 10^{-4}$
 - $5,0 \times 10^{-4}$
 - $5,0 \times 10^{-4}$
 - 50×10^{-4}
- Berdasarkan data pada soal nomor (6), modulus elastisitas bahan tersebut adalah....
 - $0,6 \times 10^9$ Pa
 - $1,6 \times 10^9$ Pa
 - $1,6 \times 10^9$ Pa
 - $1,9 \times 10^9$ Pa

9. Suatu beban yang digantung pada pegas bebas seutas kawat bejal vertikal menghasilkan pertambahan panjang x. Pertambahan panjang ini dapat diabaikan selangalunya (x/2) dengan menggunakan...

- Kawat yang semakin, tetapi panjangnya setengah kali
- Kawat yang semakin, tetapi luas penampangya setengah kali
- Bahan setengah semula dan luas penampang setengah kali
- Bahan berbeda yang modulus elastisitasnya setengah kali modulus elastisitas baja

10. Sebuah batang panjang mula-mula l, ditarik dengan gaya F. Jika luas penampang batang A dan modulus elastisitas E, maka rumus pertambahan panjang adalah...

- EA/FL
- EA/LF
- $\frac{F}{A} = E \frac{\Delta L}{L}$
- FL/EA
- $\frac{FL}{EA}$

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan baik dan benar!

- Sebutkan minimal 3 aplikasi persiwa elastisitas yang pernah Anda temui dalam kehidupan Anda!
 - Nis' dan [M][L][T]⁻²
 - Nis' dan [M][L][T]⁻²
 - Nis' dan [M][L]⁻¹[T]⁻²
 - Nis' dan [M][L]⁻¹[T]⁻²
- Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi modulus elastisitas suatu bahan!
 - Nis' dan [M][L][T]⁻²
 - Nis' dan [M][L][T]⁻²
 - Nis' dan [M][L]⁻¹[T]⁻²
 - Nis' dan [M][L]⁻¹[T]⁻²
- Gaya yang diperlukan untuk menarik 1,0 mm seutas kawat aluminium yang panjangnya 800 mm dan garis tengahnya 2,0 mm adalah sebesar 275 N. Berapakah modulus Young aluminium tersebut?
 - 1) **Siuk sepele meter - feral sebung - Spers yang etikan - kofor!**
 - 2) **Gaya, luas penampang, pertambahan panjang, panjang awal, panjang akhir.**
 - 3) **Tegangan = $\frac{F}{A} = \frac{2,75 \times 10^2}{\pi \times 10^{-6}} = 1,315 \times 10^8$**
 Regangan = $\frac{\Delta L}{L_0} = \frac{1 \times 10^{-3}}{8 \times 10^{-1}} = 0,127 \times 10^{-2}$
 Modulus = $\frac{1,315 \times 10^8}{0,127 \times 10^{-2}} = 1,4 \times 10^9 \text{ N/m}^2$

Lembar Post Test Kelas Eksperimen Pertemuan II

POST TEST II

Nama : TIMBA, MIRA, YULIAGARA

Kelas : X. MIA

No. Absen : 30

SKOR:

83

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat!

1. Sebuah senar elastis memiliki modulus elastisitas sebesar $2 \times 10^6 \text{ N/m}^2$. Jika panjang senar 50 cm dan luas penampangnya 10 mm^2 maka senar akan bersifat elastis dengan konstanta gaya elastis sebesar ...

a. 10 N/m
b. 40 N/m
 c. 100 N/m
 d. 400 N/m

2. Sebuah pegas bertambah panjang 5 mm ketika ditarik oleh gaya 10 N. Berapakah tarikan gaya pegas tersebut?

a. 24 N/m
b. 240 N/m
 c. 2400 N/m
 d. 24000 N/m

3. Berapakah konstanta pegas pengganti pada susunan pegas di bawah jika diberikan k1, k2, dan k3 berurut-turut 3k, 2k, dan k?

a. $\frac{11}{6}k$
b. $\frac{11}{3}k$
 c. $\frac{13}{6}k$
 d. $6k$

4. Berapakah konstanta pegas pengganti pada susunan pegas di bawah jika diberikan k1, k2, dan k3 berurut-turut 3k, 2k, dan k?

5. Dari besaran-besaran di bawah ini manakah yang mempengaruhi konstanta/berat gaya suatu pegas?

(1) Massa
 (2) Percepatan gravitasi
 (3) Perubahan panjang
 (4) Jenis-jenis bahan

a. 1 dan 3
 b. 2 dan 4
 c. 1, 2 dan 3
d. Semua benar

6. Modulus elastis aluminium adalah $7 \times 10^{10} \text{ Pa}$. Berapakah gaya yang diperlukan untuk menarik 1,0 mm seutas kawat aluminium yang panjangnya 500 mm dan garis tengahnya 2,0 mm?

a. 229,6 N
b. 439,6 N
 c. 569,6 N
 d. 674,9 N

7. Datas tegangan tarik aluminium adalah 350 Mpa, dengan diameter minimumnya 2 mm. Berapakah gaya tarik yang diperlukan oleh aluminium tersebut tanpa pemampangan jika elastisitasnya?

8. Sebuah pegas menggantung, dalam keadaan normal panjangnya 20 cm. Bila pada ujung pegas digantunglah sebuah benda yang mempunyai massa 50 g, maka panjang pegas menjadi 25 cm. Jika kemudian benda tersebut dipampatkan sejauh 4 cm, maka energi potensial elastik sistem adalah ...

a. 0,008 J
b. 0,016 J
 c. 0,2 J
 d. 0,4 J

9. Sebuah benda bermassa 300 g dihubungkan ke ujung bawah sebuah pegas yang tergantung dengan tetapan pegas 10 N/m. Benda diabaikan sehingga pegas berada pada keadaan tidak senyik. Benda kemudian dibebaskan. Dengan menggunakan hukum kekekalan energi mekanik, berapakah ketinggian benda saat memukul keajuan benda saat memukul keajuan?

a. 200 N/m
b. 225 N/m
 c. 300 N/m
 d. 325 N/m

10. Empat buah pegas disusun seperti gambar. k1 = 40 N/m, k2 = 30 N/m, k3 = 20 N/m, k4 = 60 N/m. Kemudian bagian bawahnya diberi beban bermassa 600 gr. Tentukan:

a. konstanta pegas pengganti
 b. gaya yang dirasakan k4 dan k1
 c. pertambahan panjang pegas k4 dan k2
 d. pertambahan panjang pegas

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan baik dan benar!

1. Tuliskan hukum Hooke!

2. Jelaskan hubungan antara pertambahan panjang suatu pegas dengan gaya yang bekerja pada pegas tersebut!

3. Empat buah pegas disusun seperti gambar. k1 = 60 N/m, k2 = 30 N/m, k3 = 40 N/m, k4 = 60 N/m. Kemudian bagian bawahnya diberi beban bermassa 600 gr. Tentukan:

a. konstanta pegas pengganti
 b. gaya yang dirasakan k4 dan k1
 c. pertambahan panjang pegas k4 dan k2
 d. pertambahan panjang pegas

10. Tiga gaya tarik kuat melampaui batas elastisitas pegas. Perhatikan selanjutnya dengan baik!

10. $F = k \cdot \Delta x$
 berbanding lurus dengan besaran besar gaya yang bekerja pada pegas. Maka pertambahan panjang semakin besar.

10. $\frac{1}{k_2} = \frac{1}{60} + \frac{1}{20}$
 $\frac{1}{k_2} = \frac{1}{60} + \frac{1}{20} = \frac{2}{60} + \frac{3}{60} = \frac{5}{60}$
 $k_2 = \frac{60}{5} = 12$

10. $\frac{1}{k_3} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$
 $\frac{1}{k_3} = \frac{1}{60} + \frac{1}{20} = \frac{2}{60} + \frac{3}{60} = \frac{5}{60}$
 $k_3 = \frac{60}{5} = 12$

10. $\frac{1}{k_4} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3}$
 $\frac{1}{k_4} = \frac{1}{60} + \frac{1}{20} + \frac{1}{12} = \frac{1}{60} + \frac{3}{60} + \frac{5}{60} = \frac{9}{60}$
 $k_4 = \frac{60}{9} = 6,67$

10. $\frac{1}{k_5} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} + \frac{1}{k_4}$
 $\frac{1}{k_5} = \frac{1}{60} + \frac{1}{20} + \frac{1}{12} + \frac{1}{6,67} = \frac{1}{60} + \frac{3}{60} + \frac{5}{60} + \frac{15}{60} = \frac{24}{60}$
 $k_5 = \frac{60}{24} = 2,5$

3) a) k_1 & k_2 (dari)

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

$$= \frac{1}{60} + \frac{1}{30}$$

$$= \frac{1+2}{60}$$

$$= \frac{3}{60}$$

$$k = \frac{60}{3}$$

$$k = 20$$

k_3 & k_4 diparalel

$$k_p = k_3 + k_4$$

$$= 20 + 40$$

$$= 60$$

Ap di seri dengan k_2

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

$$= \frac{1}{60} + \frac{1}{20}$$

$$= \frac{1+3}{60}$$

$$= \frac{4}{60}$$

$$k_s = 15 \text{ N/m}$$

b) $k = 30 \text{ N/m}$

$$F = m \cdot a$$

$$= 600 \times 10^{-3} \times 10$$

$$= 6 \text{ N}$$

F pada $k_1 = 3 \text{ N}$

F pada $k_4 = 6 \text{ N}$

c) $\Delta X_3 = \frac{F_3}{k_3} = \frac{3}{30} = \frac{1}{10} = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$

$\Delta X_4 = \frac{F_4}{k_4} = \frac{6}{60} = \frac{1}{10} = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$

d) f: $k \Delta X$

$$6 = 30 \cdot \Delta X$$

$$\Delta X = \frac{6}{30}$$

$$= \frac{1}{5}$$

$$= 0,2 \text{ m}$$

$$\Delta X = 20 \text{ cm}$$

POST TEST II

Nama : Widada Elvira
 Kelas : X MIA 1
 No. Absen : 20

SKOR: 50

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat!

1. Sebuah senar elastis memiliki modulus elastisitas sebesar $2 \times 10^8 \text{ Nm}^{-2}$. Jika elastisitas senar 50 cm dan luas penampangnya 10 mm^2 maka senar akan bersifat elastis dengan konstanta gaya elastis sebesar ...

a. 10 N/m
 b. 40 N/m
 c. 100 N/m
 d. 400 N/m

2. Sebuah pegas bertambah panjang 5 mm ketika ditarik oleh gaya 10 N. Berapakah tetapan gaya pegas tersebut?

a. 24 N/m
 b. 240 N/m
 c. 2400 N/m
 d. 24000 N/m

3. Berapakah konstanta pegas pengganti pada sistem pegas di bawah jika diketahui k_1, k_2 , dan k_3 berturut-turut 3k, 2k, dan k?

a. $11/(6k)$
 b. $6k/11$
 c. $(2k)/5$
 d. $6k$

4. Berapakah konstanta pegas pengganti pada susunan pegas di bawah jika diberikan k_1, k_2 , dan k_3 berturut-turut 3k, 2k, dan k?

a. $11/(6k)$
 b. $6k/11$
 c. $(2k)/5$
 d. $6k$

5. Dari besaran-besaran di bawah ini manakah yang mempengaruhi konstanta tetapan gaya suatu pegas?

(1) Massa
 (2) Percepatan gravitasi
 (3) Perambatan panjang
 (4) Jari-jari bahan

a. 1 dan 3
 b. 2 dan 4
 c. 1, 2 dan 3
 d. Semua benar

6. Modulus elastis aluminium adalah $7 \times 10^{10} \text{ Pa}$. Berapakah gaya yang diperlukan untuk menarik 1,0 mm senar kawat aluminium yang panjangnya 500 mm dan garis tengahnya 2,0 mm?

a. 329,6 N
 b. 439,6 N
 c. 569,6 N
 d. 674,9 N

7. Batas tegangan tarik aluminium adalah 350 Mpa, dengan diameter minimumnya 2 mm. Berapakah gaya tarik yang diperlukan oleh aluminium tersebut tanpa mengahancurkan sila elastisitasnya?

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan baik dan benar!

1. Tulislah bunyi hukum Hooke!

2. Jelaskan hubungan antara pertambahan panjang pegas dengan gaya yang bekerja pada pegas tersebut!

3. Empat buah pegas disusun seperti gambar. $k_1 = 60 \text{ N/m}$, $k_2 = 30 \text{ N/m}$, $k_3 = 40 \text{ N/m}$, $k_4 = 60 \text{ N/m}$. Kemudian bagian bawahnya diberi beban bermassa 600 gr. Tentukan:

a. konstanta pegas pengganti
 b. gaya yang diberikan k_4 dan k_1
 c. pertambahan panjang pegas k_1 dan k_2
 d. pertambahan panjang pegas

1. 3.500 gaya ditarik melambur batas elastisitas
 2. pegas, bertambah panjang pegas berbanding luas dengan gaya tariknya

10. Empat buah pegas memiliki konstanta masing-masing sebesar $k_1 = 200 \text{ N/m}$, $k_2 = 400 \text{ N/m}$, $k_3 = 300 \text{ N/m}$. Ketiga pegasnya disusun paralel dan kemudian disertai dengan pegas lainnya yang memiliki konstanta 500 N/m sehingga susunannya seperti pada gambar di bawah ini. Berapakah konstanta pegas penggantinya?

a. 200 N/m
 b. 225 N/m
 c. 300 N/m
 d. 325 N/m

9. Sebuah benda bermassa 300 g ditambahkan ke ujung bawah sebuah pegas yang tergantung dengan tetapan pegas 10 N/m. Benda ditahan sehingga pegas berada pada keadaan tidak tertarik. Benda kemudian dibebaskan. Dengan menggunakan hukum kekekalan energi mekanik, berapakah kelajuan benda saat membebaskan?

a. 0,016 J
 b. 0,016 J
 c. 0,2 J
 d. 0,4 J

8. Sebuah pegas menggantung dalam keadaan normal panjangnya 20 cm. Bila pada ujung pegas digantungkan sebuah benda yang mempunyai massa 50 g, maka panjang pegas menjadi 25 cm. Jika kemudian benda tersebut digantungkan sejauh 4 cm, maka energi potensial elastik sistem adalah ...

a. 0,008 J
 b. 0,016 J
 c. 0,2 J
 d. 0,4 J

7. Sebuah pegas digantungkan dalam keadaan normal panjangnya 20 cm. Bila pada ujung pegas digantungkan sebuah benda yang mempunyai massa 50 g, maka panjang pegas menjadi 25 cm. Jika kemudian benda tersebut digantungkan sejauh 4 cm, maka energi potensial elastik sistem adalah ...

a. 0,008 J
 b. 0,016 J
 c. 0,2 J
 d. 0,4 J

6. Sebuah pegas digantungkan dalam keadaan normal panjangnya 20 cm. Bila pada ujung pegas digantungkan sebuah benda yang mempunyai massa 50 g, maka panjang pegas menjadi 25 cm. Jika kemudian benda tersebut digantungkan sejauh 4 cm, maka energi potensial elastik sistem adalah ...

a. 0,008 J
 b. 0,016 J
 c. 0,2 J
 d. 0,4 J

5. Sebuah pegas digantungkan dalam keadaan normal panjangnya 20 cm. Bila pada ujung pegas digantungkan sebuah benda yang mempunyai massa 50 g, maka panjang pegas menjadi 25 cm. Jika kemudian benda tersebut digantungkan sejauh 4 cm, maka energi potensial elastik sistem adalah ...

a. 0,008 J
 b. 0,016 J
 c. 0,2 J
 d. 0,4 J

4. Sebuah pegas digantungkan dalam keadaan normal panjangnya 20 cm. Bila pada ujung pegas digantungkan sebuah benda yang mempunyai massa 50 g, maka panjang pegas menjadi 25 cm. Jika kemudian benda tersebut digantungkan sejauh 4 cm, maka energi potensial elastik sistem adalah ...

a. 0,008 J
 b. 0,016 J
 c. 0,2 J
 d. 0,4 J

3. Sebuah pegas digantungkan dalam keadaan normal panjangnya 20 cm. Bila pada ujung pegas digantungkan sebuah benda yang mempunyai massa 50 g, maka panjang pegas menjadi 25 cm. Jika kemudian benda tersebut digantungkan sejauh 4 cm, maka energi potensial elastik sistem adalah ...

a. 0,008 J
 b. 0,016 J
 c. 0,2 J
 d. 0,4 J

2. Sebuah pegas digantungkan dalam keadaan normal panjangnya 20 cm. Bila pada ujung pegas digantungkan sebuah benda yang mempunyai massa 50 g, maka panjang pegas menjadi 25 cm. Jika kemudian benda tersebut digantungkan sejauh 4 cm, maka energi potensial elastik sistem adalah ...

a. 0,008 J
 b. 0,016 J
 c. 0,2 J
 d. 0,4 J

1. Sebuah pegas digantungkan dalam keadaan normal panjangnya 20 cm. Bila pada ujung pegas digantungkan sebuah benda yang mempunyai massa 50 g, maka panjang pegas menjadi 25 cm. Jika kemudian benda tersebut digantungkan sejauh 4 cm, maka energi potensial elastik sistem adalah ...

a. 0,008 J
 b. 0,016 J
 c. 0,2 J
 d. 0,4 J

Lembar Post Test Kelas Kontrol Pertemuan I

POST TEST I

Nama : Dyah Ayu W.

Kelas : X/MA 2

No. Absen : 12

SKOR: 71

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat!

- Kemampuan suatu benda untuk kembali ke bentuk awalnya segera setelah gaya luar yang diberikan kepada benda itu dihilangkan (dibebaskan) dikenal sebagai...
 - Elastis
 - Tejangan
 - Elastisitas
 - Regangan
- Mamakah diantara benda-benda di bawah ini yang termasuk dalam benda plastis?
 - Besi, baja, tanah liat
 - Aluminium, lilin, kayu
 - Batu bara, besi, baja
 - Lilin, adonan kue, plastisin
- Dari besaran-besaran di bawah ini, manakah yang mempengaruhi besarnya tegangan pada benda elastis?
 - Panjang
 - Gaya
 - Tekanan
 - Luas
- Dari besaran-besaran di bawah ini, manakah yang mempengaruhi besarnya regangan pada benda elastis?
 - Panjang
 - Gaya
 - Tekanan
 - Luas

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan baik dan benar!

- Sebutkan (minimal 3) aplikasi percobaan elastisitas yang pernah Anda temui dalam keselamatan Anda!

1) shock, repat, helikopt, karet gelang, Rese

2) Tegangan : gaya, luas, panjang

regangan : panjang awal, panjang akhir
- Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi modulus elastisitas suatu bahan!

1. 3. Gaya yang diberikan untuk menarik 1,0 mm sortes kawat aluminium yang panjangnya 800 mm dan garis tengahnya 2,0 mm adalah sebesar 275 N. Berapakah modulus Young aluminium tersebut?

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

$$E = \frac{275}{800} \cdot \frac{0,0007}{0,0001}$$

9. Suatu bahan yang digantung pada ujung bebas suatu kawat baja vertikal menghasilkan pertambahan panjang x . Pertambahan panjang ini dapat dijabarkan sebagainya $(x/2)$ dengan menggunakan...

- Kawat yang identik, tetapi panjangnya setengah kali
- Kawat yang identik, tetapi luas penampangya setengah kali
- Bahan serendah semula dan luas penampang setengah kali
- Bahan berbeda yang modulus elastisitasnya serendah kali modulus elastisitas baja

10. Sebuah batang panjang mula-mula L , ditarik dengan gaya F . Jika luas penampang batang A dan modulus elastisitas E , maka rumus pertambahan panjang adalah...

- EA/FL
- EA/LF
- FL/EA
- FA/EL

POST TEST I

Nama : Abdul Raziq N.
 Kelas : X. MIA 2
 No. Absen : 01

SKOR:
37

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat!

- Kemampuan suatu benda untuk kembali ke bentuk awalnya segera setelah gaya luar yang diberikan kepada benda itu dihilangkan (dibebaskan) dikenal sebagai...
 a. Elastis
 b. Tegangan
 c. Elastisitas
 d. Regangan

- Manakah diantara benda-benda di bawah ini yang termasuk dalam benda pegas?
 a. Besi, baja, taras lilin
 b. Aluminium, lilin, kayu
 c. Batu bara, besi, baja
 d. Lilin, adonan kue, plastisin

- Dari besaran-besaran di bawah ini, manakah yang mempengaruhi besarnya tegangan pada benda elastis?
 (1) Panjang
 (2) Gaya
 (3) Tekanan
 (4) Luas
 a. 1 dan 3
 b. 2 dan 3
 c. 2 dan 4
 d. Semua benar

- Dari besaran-besaran di bawah ini, manakah yang mempengaruhi besarnya regangan pada benda elastis?
 (1) Pertambahan panjang
 (2) Gaya

- Panjang awal
 (4) Luas
 a. 1 dan 3
 b. 2 dan 3
 c. 2 dan 4
 d. Semua benar

- Apakah satuan dari modulus elastisitas?
 Apa pula dimensinya?
 a. N/m^2 dan $[M][L]^{-1}[T]^{-2}$
 b. N/m^2 dan $[M][L][T]^{-2}$
 c. N/m dan $[M][L]^{-1}[T]$
 d. N/m^2 dan $[M][L]^{-1}[T]^{-2}$

- Seutas kawat dengan luas penampang 4 mm^2 ditarik oleh gaya $3,2 \text{ N}$ hingga panjangnya bertambah dari 40 cm menjadi $40,02 \text{ cm}$. Berapakah tegangannya?
 a. $8 \times 10^6 \text{ Pa}$
 b. $8 \times 10^8 \text{ Pa}$
 c. $8 \times 10^9 \text{ Pa}$
 d. $8 \times 10^7 \text{ Pa}$

- Berdasarkan data nomor (6), maka regangan pada kawat adalah...
 a. $0,05 \times 10^{-4}$
 b. $0,5 \times 10^{-4}$
 c. $5,0 \times 10^{-4}$
 d. 50×10^{-4}

- Berdasarkan data pada soal nomor (6), modulus elastisitas bahan tersebut adalah...
 a. $0,6 \times 10^6 \text{ Pa}$
 b. $1,6 \times 10^6 \text{ Pa}$
 c. $1,2 \times 10^6 \text{ Pa}$
 d. $1,9 \times 10^6 \text{ Pa}$

- Suatu bahan yang digantung pada ujung bebas seutas kawat tipis vertikal menghasilkan pertambahan panjang x . Percobaan panjang ini dapat dilakukan secepatnya ($\times/2$) dengan menggunakan...
 a. Kawat yang identik, tetapi panjangnya setengah kali
 b. Kawat yang identik, tetapi luas penampangnya setengah kali
 c. Bahan setengah semula dan luas penampang setengah kali
 d. Bahan berbeda yang modulus elastisitasnya setengah kali modulus elastisitas baja

- Sebuah batang panjang mula-mula l ditarik dengan gaya F . Jika luas penampang batang A dan modulus elastisitas E , maka rumus pertambahan panjang adalah...
 a. EA/FL
 b. EA/LF
 c. FL/EA
 d. FA/EL

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan baik dan benar!

- Sebutkan (minimal 3) aplikasi peristiwa elastisitas yang pernah Anda temui dalam kehidupan Anda!
- Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi modulus elastisitas suatu bahan!
- Gaya yang diperlukan untuk menarik $1,0 \text{ mm}$ seutas kawat aluminium yang panjangnya 800 mm dan garis tengahnya $2,0 \text{ mm}$ adalah sebesar 275 N . Berapakah modulus Young aluminium tersebut?

1. - Meurut karet
 - ductile dikorsi pentil
 - berairin plastisin
 2. - Tarikan
 - Tekanan
 - Tegangan

POST TEST II

Nama : Rizky Fero Satrio

Kelas : K MIPA 2

No. Absen : 30

SKOR: 51

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat!

- Sebuah senar elastis memiliki modulus elastisitas sebesar $2 \times 10^8 \text{ Nm}^{-2}$. Jika panjang senar 50 cm dan luas penampangnya 10 mm^2 maka senar akan bersifat elastis dengan konstanta gaya elastis sebesar
 - a. 40 N/m
 - b. 100 N/m
 - c. 200 N/m
 - d. 400 N/m
- Sebuah pegas bertambah panjang 5 mm ketika ditarik oleh gaya 10 N. Berapakah tetapan gaya pegas tersebut?
 - a. 24 N/m
 - b. 240 N/m
 - c. 2400 N/m
 - d. 24000 N/m
- Berapakah konstanta pegas pengganti pada susunan pegas di bawah jika diketahui k_1, k_2 , dan k_3 berturut-turut 3k, 2k, dan k?
 - a. $\frac{11}{6}k$
 - b. $\frac{6k}{11}$
 - c. $\frac{2k}{3}$
 - d. $6k$
- Berapakah konstanta pegas pengganti pada susunan pegas di bawah jika diketahui k_1, k_2 , dan k_3 berturut-turut 3k, 2k, dan k?
 - a. $\frac{11}{6}k$
 - b. $\frac{6k}{11}$
 - c. $\frac{2k}{3}$
 - d. $6k$

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan baik dan benar!

- Tuliskan banyu bakuan Hooke!
- Jelaskan hubungan antara pertambahan panjang suatu pegas dengan gaya yang bekerja pada pegas tersebut!
- Empat buah pegas disusun seperti gambar. $k_1 = 60 \text{ N/m}$, $k_2 = 10 \text{ N/m}$, $k_3 = 40 \text{ N/m}$, $k_4 = 60 \text{ N/m}$. Kemudian bagian bawahnya diberi beban bermassa 600 gr. Tentukan:
 - a. konstanta pegas pengganti
 - b. gaya yang dirasakan k_4 dan k_1
 - c. pertambahan panjang pegas k_4 dan k_2
 - d. pertambahan panjang pegas

Handwritten notes for Q3:
 1) jika gaya tarik 10 N maka paku bantol elastis pegas pertambahan panjang pegas berturut-turut 10 cm, 20 cm, 10 cm, 10 cm
 2) $k = \frac{\Delta E}{L} \rightarrow k = \frac{F}{\frac{\Delta L}{L}} = \frac{F \cdot L}{\Delta L}$

Diagram 1: A vertical spring with constant k_1 is attached to a ceiling. A mass M is suspended from its bottom. A second spring with constant k_2 is attached to the mass M and extends downwards.

Diagram 2: A vertical spring with constant k_1 is attached to a ceiling. A mass M is suspended from its bottom. A second spring with constant k_2 is attached to the mass M and extends upwards.

Diagram 3: A vertical spring with constant k_1 is attached to a ceiling. A mass M is suspended from its bottom. A second spring with constant k_2 is attached to the mass M and extends downwards. A third spring with constant k_3 is attached to the mass M and extends downwards.

Diagram 4: A vertical spring with constant k_1 is attached to a ceiling. A mass M is suspended from its bottom. A second spring with constant k_2 is attached to the mass M and extends downwards. A third spring with constant k_3 is attached to the mass M and extends downwards. A fourth spring with constant k_4 is attached to the mass M and extends downwards.

Diagram 5: A vertical spring with constant k_1 is attached to a ceiling. A mass M is suspended from its bottom. A second spring with constant k_2 is attached to the mass M and extends downwards. A third spring with constant k_3 is attached to the mass M and extends downwards. A fourth spring with constant k_4 is attached to the mass M and extends downwards.

Diagram 6: A vertical spring with constant k_1 is attached to a ceiling. A mass M is suspended from its bottom. A second spring with constant k_2 is attached to the mass M and extends downwards. A third spring with constant k_3 is attached to the mass M and extends downwards. A fourth spring with constant k_4 is attached to the mass M and extends downwards.

Lembar Kegiatan Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan I

Lembar Kegiatan Siswa 01



Kelas
Nama/No. Absen
Kelas
1. Bramanta Singgih P. (15)
2. Alfin Kristyanda (07)
3. Adhira Fauziah I. (01)
4. M. Jabal M. Sigit Sapto W. (20)
5. Zulfahrif F. (85)
6. Zulfahrif F. (96)

A. Tujuan : siswa dapat menentukan modulus elastisitas suatu bahan

B. Dasar Teori
 Elastisitas adalah kemampuan benda untuk kembali ke bentuk awalnya setelah gaya yang bekerja pada benda tersebut dihilangkan. Sifat seperti ini disebut sifat elastis, sedangkan benda yang bersifat herabab permanen karena gaya yang bekerja disebut benda tak elastis atau plastis. Beberapa perubahan fisis suatu benda karena proses pemanasan, pendinginan, peregangan, atau pengepresan yaitu:

- Peregangan atau stretch
- Regangan adalah perbandingan antara pertambahan panjang batang dengan panjang mula-mula.

$$e = \frac{\Delta l}{l_0}$$
- Tegangan atau stress
 Tegangan adalah besaran gaya yang bekerja tiap satuan luas penampang.

$$\sigma = \frac{F}{A}$$
- Modulus elastisitas
 Modulus elastisitas adalah besaran yang menggambarkan tingkat elastisitas bahan. Modulus elastisitas disebut juga modulus Young yang didefinisikan sebagai perbandingan antara tegangan dengan regangan.

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

C. Alat dan Bahan :

- Satu buah batang stafil
- Tiga buah jenis busa/spon
- Satu buah beban
- Penggaris 30 cm

D. Langkah Kerja

- Ukurlah luas penampang (A) spon 1.
- Gantungkan bahan spon 1 pada batang stafil, kemudian ukur panjang awal pegas (l_0)
- Gantungkan sebuah beban pada ujung spon 1, kemudian ukur panjang akhir (l) spon 1 tersebut.
- Ukurlah pertambahan panjang (Δl) spon 1 tersebut.
- Ulangi langkah di atas dengan menggunakan spon ke-2 dan spon ke-3.
- Masukkan data percobaan ke dalam tabel.

E. Data Hasil Percobaan

Jenis spon	A (m ²)	F (N)	l_0 (m)	l (m)	$\Delta l = l - l_0$ (m)	$\sigma = \frac{F}{A}$ (N/m ²)	$e = \frac{\Delta l}{l_0}$	$\frac{\sigma}{e}$
Spon I	0,105	2	0,055	0,059	0,004	19	0,008	30,75
	0,105	2	0,055	0,067	0,012	19	0,023	693,3
	0,105	2	0,055	0,07	0,015	19	0,027	307,4
Spon II	0,105	2	0,064	0,068	0,004	19	0,009	227
	0,105	2	0,064	0,068	0,004	19	0,009	65,1
	0,111	2	0,08	0,09	0,01	18	0,111	162,2
Spon III	0,111	2	0,084	0,09	0,006	18	0,066	312
	0,111	2	0,083	0,089	0,006	18	0,066	368,6
	0,111	2	0,089	0,09	0,005	18	0,055	327,27
Spon III	0,111	2	0,084	0,088	0,004	18	0,045	400
	0,12	2	0,066	0,07	0,004	16,6	0,071	233,8
	0,12	2	0,066	0,072	0,006	16,6	0,087	170,78
Spon III	0,12	2	0,066	0,072	0,006	16,6	0,085	298,56
	0,12	2	0,064	0,068	0,004	16,6	0,044	375,57
0,12	2	0,064	0,07	0,006	16,6	0,057	289,72	

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

Lembar Kegiatan Siswa 01 Modul Elastisitas

Lembar Kegiatan Siswa 01 Modul Elastisitas

Lembar Kegiatan Siswa 01 Modul Elastisitas

F. Analisis Data

1. Bagaimanakah nilai perbandingan regangan dengan regangan ($\frac{\Delta l}{l_0}$) untuk setiap jenis spons dengan luas pemampang yang berbeda? Semakin besar luas pemampang, maka semakin besar regangan yang dihasilkan. Dan semakin besar pula regangan yang dihasilkan. **Berbeda**
2. Bagaimanakah nilai perbandingan regangan dengan regangan ($\frac{\Delta l}{l_0}$) untuk setiap jenis spons dengan jenis beban yang sama? Berbeda, karena nilai regangan dan tegangan setiap jenis spons berbeda.
3. Berdasarkan hasil percobaan yang telah Anda lakukan, apakah setiap jenis spons memiliki nilai modulus elastisitas yang sama? Jelaskan!
Tidak, karena setiap jenis spons memiliki nilai luas pemampang dan panjang yang berbeda-beda.
4. Berdasarkan hasil percobaan yang telah Anda lakukan, jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi modulus elastisitas bahan! Tegangan, sebab benda dipengaruhi oleh luas pemampang dan gaya. Sehubungan regangan dipengaruhi oleh pertambahan panjang dan panjang awal benda tersebut.
6. Kesimpulan
- Semakin besar luas pemampang, maka semakin besar pula regangan yang dihasilkan.
- Semakin besar luas pemampang, maka semakin kecil tegangan.

Lembar Kegiatan Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan II

Lembar Kegiatan Siswa 02

A. Tujuan:

- Siswa dapat menentukan hubungan antara gaya yang bekerja pada pegas dengan perubahan panjang pegas
- Siswa dapat menganalisa persamaan konstanta pegas pengganti seri dan paralel

B. Dasar Teori

Hukum Hooke menjelaskan bahwa pertambahan panjang pegas berbanding lurus dengan gaya tarik atau gaya tekan yang diberikan. Keadaan ini berlaku dengan syarat gaya F yang diberikan tidak melebihi elastisitas bahan. Persamaan ini dapat dituliskan secara matematis dengan persamaan berikut:

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

Pegas dapat disusun secara seri, paralel, atau campuran. Maksud penyusunan ini adalah untuk mendapatkan susunan pegas dengan konstanta pegas sesuai dengan yang diinginkan. Untuk pegas yang disusun seri, gaya tarik atau tekan yang dialami pegas sama besar. Simpangan atau pertambahan panjang pegas pengganti sama dengan penjumlahan pertambahan panjang masing-masing pegas. Secara matematis persamaan konstanta pegas pengganti seri sebagai berikut:

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

Simpangan atau pertambahan panjang pegas pengganti untuk dua atau tiga pegas yang disusun paralel adalah sama dengan pertambahan panjang masing-masing pegas. Gaya yang menarik pegas untuk pegas pengganti sama dengan jumlah gaya yang menarik masing-masing pegas. Secara matematis

persamaan konstanta pegas pengganti paralel sebagai berikut:

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

C. Alat dan Bahan:

- Satu batang statif
- Dua buah pegas
- Tiga buah beban
- Penggaris 30 cm

D. Langkah Kegiatan:

- Hukum Hooke

Gambar 1. Rangkaian percobaan hukum Hooke

- Gantungkan sebuah pegas pada batang statif, kemudian ukur panjang awal pegas (x_0).
- Gantungkan sebuah beban pada ujung pegas, kemudian ukur panjang akhir (x) pegas tersebut.
- Ukur pertambahan panjang pegas tersebut.
- Ulangi langkah di atas dengan menambahkan seperti semula (beban yang lebih besar).
- Masukkan data percobaan ke dalam tabel 1

2) Susunan pegas seri/paralel

(a) Pegas tunggal (b) Pegas disusun seri (c) Pegas disusun paralel

Gambar 2. Rangkaian percobaan susunan pegas seri/paralel

Lembar Kegiatan Siswa 02 /Hukum Hooke dan Susunan Pegas Seri/Paralel

1. Pasang pegas A seperti pada gambar (a).
2. Ukur panjang mula-mula (x_0) sebelum diberi beban.
3. Gantungkan beban bermassa m pada ujung bawah pegas ($F = m \cdot g$).
4. Ukur panjang pegas setelah diberi beban (x), kemudian luas perambatan panjangnya (Δx).
5. Hitung konstanta pegas (k).
6. Lakukan langkah 1-5 untuk pegas:
 - B (seperti gambar a)
 - A seti B (seperti gambar b), dan
 - A paralel B (seperti gambar c), kemudian masukkan data ke dalam tabel 2a
7. Masukkan nilai konstanta masing-masing pegas dan konstanta kedua pegas setelah disusun seri ke dalam tabel 2b.
8. Masukkan nilai konstanta masing-masing pegas dan konstanta kedua pegas setelah disusun paralel ke dalam tabel 2c.

E. Data Hasil Percobaan

Tabel 1

Beban	F (N)	x (m)	x_0 (m)	$\Delta x = x - x_0$ (m)	$\frac{F}{\Delta x}$ (N/m)
1	0,5	0,37	0,15	0,22	2,27
	0,5	0,36	0,15	0,21	2,39
	0,5	0,37	0,15	0,22	2,27
	0,5	0,37	0,15	0,22	2,27
	0,5	0,36	0,15	0,21	2,37
2	0,6	0,42	0,15	0,27	2,22
	0,6	0,43	0,15	0,28	2,15
	0,6	0,41	0,15	0,26	2,31
	0,6	0,42	0,15	0,27	2,22
	0,6	0,41	0,15	0,28	2,15
3	0,7	0,48	0,15	0,33	2,12
	0,7	0,49	0,15	0,34	2,06
	0,7	0,49	0,15	0,34	2,06
	0,7	0,48	0,15	0,34	2,06
	0,7	0,49	0,15	0,33	2,06

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

Tabel 2a

Massa beban $m = \dots \text{ kg}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

Pegas	F = m · g (N)	x_0 (m)	x (m)	$\Delta x = x - x_0$ (m)	$k = \frac{F}{\Delta x}$ (N/m)
A	0,5	0,15	0,37	0,22	2,27
	0,5	0,15	0,36	0,21	2,39
	0,5	0,15	0,37	0,22	2,27
	0,5	0,15	0,37	0,21	2,27
	0,5	0,15	0,37	0,21	2,27
B	0,6	0,15	0,42	0,27	2,22
	0,6	0,15	0,43	0,28	2,15
	0,6	0,15	0,41	0,26	2,31
	0,6	0,15	0,42	0,28	2,22
	0,6	0,15	0,42	0,28	2,17
A seri B	0,5	0,33	0,9	0,57	0,88
	0,5	0,33	0,9	0,57	0,88
	0,5	0,33	0,9	0,57	0,88
	0,5	0,33	0,9	0,57	0,88
	0,5	0,33	0,9	0,57	0,88
A paralel B	0,5	0,15	0,21	0,06	0,83
	0,5	0,15	0,20	0,05	1
	0,5	0,15	0,22	0,07	0,72
	0,5	0,15	0,20	0,05	0,72
	0,5	0,15	0,20	0,05	0,80

Tabel 2b Konstanta pegas seri

Pegas	k_1	k_2	$\frac{1}{k_1}$	$\frac{1}{k_2}$	$\frac{1}{k_1 + k_2}$	$\frac{1}{k_s}$	k_s
A seri B	2,27	2,22	0,44	0,46	0,9	0,9	1,11
	2,39	2,15	0,42	0,44	0,86	0,86	1,17
	2,27	2,31	0,44	0,47	0,91	0,91	1,1
	2,27	2,15	0,41	0,46	0,86	0,91	1,2
	2,39	2,31	0,42	0,43	0,86	0,9	1,1

Tabel 2c Konstanta pegas paralel

Pegas	k_1	k_2	$k_1 + k_2$	k_p
A paralel B	2,27	2,22	4,49	4,49
	2,39	2,31	4,7	4,7
	2,27	2,15	4,42	4,42
	2,27	2,15	4,42	4,7
	2,27	2,31	4,7	4,7

Keterangan:

- k_1 = konstanta pegas pertama
- k_2 = konstanta pegas kedua
- k_s = konstanta pegas yang disusun seri
- k_p = konstanta pegas yang disusun paralel

F. Analisis Data

1. Berdasarkan hasil percobaan yang telah Anda lakukan, adakah pengaruh perubahan bentuk bahan terhadap pertambahan panjang pegas (Δx)? **Ada, karena beban yang diberikan tambah besar, maka semakin panjang pula pertambahan panjang pegas**
2. Bagaimana hubungan antara gaya tarik pegas (F) dengan pertambahan panjang pegas? **Semakin besar gaya tarik pegas maka semakin besar pertambahan panjang pegas**
3. Bagaimana nilai perbandingan antara gaya tarik pegas dengan pertambahan panjang pegas ($\frac{F}{\Delta x}$) dengan beban yang berbeda? **Perbandingan lurus, karena semakin besar F , maka makin besar Δx**
4. Buatlah grafik hubungan antara gaya (F) dengan pertambahan panjang pegas (Δx)



5. Berdasarkan tabel 2, bagaimana nilai $\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$ dibandingkan dengan nilai $\frac{1}{k_s}$? **Sama, karena $\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$**
6. Berdasarkan tabel 3, bagaimana nilai $k_1 + k_2$ dibandingkan dengan nilai k_p ? **Sama, karena $k_p = k_1 + k_2$**
7. Bagaimana hasil pengukuran konstanta pegas pengganti yang disusun seri dibandingkan dengan pegas yang disusun paralel? **Perbeda, karena hasil pengukurannya berbeda dan ratarataranya berbeda.**

G. Kesimpulan

- Gaya yang bekerja pada pegas berbanding lurus dengan pertambahan panjang pegas.
- Kemiringan grafik terhadap sumbu mendatar nilai dari konstanta pegas adalah **gaya pertambahan panjang pegas**

Lembar Kegiatan Siswa Kelas Kontrol Pertemuan II

Lembar Kegiatan Siswa 03



Hukum Hooke

- A. Tujuan :**
1. Siswa dapat menghitung konstanta suatu pegas
 2. Siswa dapat menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi besar konstanta suatu pegas
 3. Siswa dapat menentukan hubungan antara gaya yang bekerja pada pegas dengan perubahan panjang pegas

B. Dasar Teori

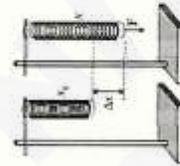
Hukum Hooke menjelaskan bahwa pertambahan panjang pegas berbanding lurus dengan gaya tarik atau gaya tekan yang diberikan. Kondisi ini berlaku dengan syarat gaya F yang diberikan tidak melebihi elastisitas bahan. Persamaan ini dapat dituliskan secara matematis dengan persamaan berikut:

$$F = \Delta x \text{ atau } F = k \Delta x$$

C. Alat dan Bahan:

1. Satu batang statif
2. Satu buah pegas
3. Tiga buah beban
4. Penggaris 30 cm

D. Langkah Kegiatan:



Gambar 1. Rangkaian percobaan hukum Hooke

1. Gantungkan sebuah pegas pada batang statif, kemudian ukur panjang awal pegas (x_0).
2. Gantungkan sebuah beban pada ujung pegas, kemudian ukur panjang akhir (x) pegas tersebut.
3. Ukur pertambahan panjang pegas tersebut.
4. Ulangi langkah di atas dengan menambahkan seperti semula (beban yang lebih besar).
5. Masukkan data percobaan ke dalam tabel pengamatan

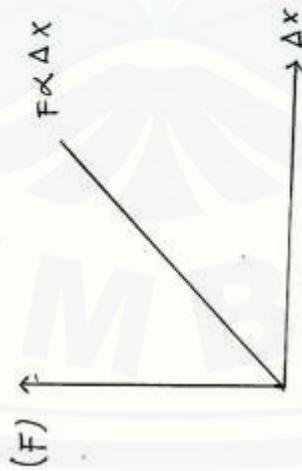
E. Data Hasil Percobaan

Rehas	F (N)	x (m)	x_0 (m)	$\Delta x = x - x_0$ (m)	$\frac{F}{\Delta x}$ (N/m)
1	0,5	0,1525	0,155	0,370	1,35
	0,5	0,152	0,155	0,365	1,36
	0,5	0,153	0,155	0,375	1,33
	0,5	0,153	0,155	0,375	1,33
	0,5	0,152	0,155	0,365	1,36
	0,6	0,1505	0,155	0,43	1,39
2	0,6	0,159	0,155	0,435	1,37
	0,6	0,158	0,155	0,425	1,41
	0,6	0,1595	0,155	0,44	1,36
	0,7	0,1655	0,155	0,5	1,4
	0,7	0,166	0,155	0,565	1,23
	0,7	0,169	0,155	0,585	1,19
3	0,7	0,166	0,155	0,565	1,23
	0,7	0,165	0,155	0,495	1,31
	0,7	0,165	0,155	0,495	1,31

$g = 10 \text{ ms}^{-2}$

F. Analisis Data

1. Berdasarkan hasil percobaan yang telah Anda lakukan, adakah pengaruh perubahan besar beban terhadap pertambahan panjang pegas (Δx)? Ada. Pengaruhnya semakin besar (berat) beban yang ditambahkan, semakin bertambahnya panjang benda pegas.
2. Bagaimana hubungan antara gaya tarik pegas (F) dengan pertambahan panjang pegas? Berbanding lurus.
3. Apa apakah faktor-faktor yang mempengaruhi besar kecilnya konstanta suatu pegas? Besar gaya (F) dan pertambahan panjang (Δx).
4. Buatlah grafik hubungan antara gaya (F) dengan pertambahan panjang pegas (Δx)



**Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains
Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan I**

Kelas/Kelompok : X M/A 1 / 4

Pertemuan : 1

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

No Urut	Nama Siswa	Rincian Keterampilan Proses Sains Siswa																Jumlah Skor	Nilai (%)				
		Ka		Kb		Kc		Kd		Ke		Kf		Kg		Kh							
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0			1	2		
23	M. Iqbal Maulana		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	16	100
25	Sigit Sapto W		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	15	95,75
36	Zulfikri #		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	14	87,5
07	Alfin Kristiyamb		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	15	87,5
01	A. Tautiq Ismail		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	15	100
15	Bramasta Singih		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	16	100

Rincian Keterampilan Proses Sains

Ka : Mengamati
 Kb : Mengklasifikasikan
 Kc : Mengkomunikasikan
 Kd : Mengukur
 Ke : Melakukan praktikum
 Kf : Menganalisis penelitian (dari LKS)
 Kg : Menggambarkan hubungan antar variabel (dari LKS)
 Kh : Mengolah dan menyimpulkan (dari LKS)

Jember, 07 Januari 2015

Observer,

 (Ina Dwi Wati P.)

Pertemuan : T

Kelas/Kelompok : X MIA 1 / 3

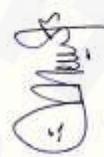
LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

No Urut	Nama Siswa	Rincian Keterampilan Proses Sains Siswa										Jumlah Skor	Nilai (%)			
		Ka	Kb	Kc	Kd	Ke	Kf	Kg	Kh							
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0			1	2	
3	Afdiyah Wahyu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	16	100
4	Afriyal Adiansyah	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	11	68,75
8	Ali Ilham	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	11	68,75
6	Ferdi Haek	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13	81,25
20	Iwanka F	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	15	93,75
27	Sultan Nabila	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	16	100

Rincian Keterampilan Proses Sains

- Ka : Mengamati
- Kb : Mengklasifikasikan
- Kc : Mengkomunikasikan
- Kd : Mengukur
- Ke : Melakukan praktikum
- Kf : Menganalisis penelitian (dari LKS)
- Kg : Menggambarkan hubungan antar variabel (dari LKS)
- Kh : Mengolah dan menyimpulkan (dari LKS)

Jember, 7 Januari 2015
Observer,


(Minanda W.T.)

**Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains
Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan II**

Kelas/Kelompok : X MUA I t
 Pertemuan : II

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

No Urut	Nama Siswa	Rincian Keterampilan Proses Sains Siswa														Jumlah Skor	Nilai (%)				
		Ka	Kb	Kc	Kd	Ke	Kf	Kg	Kh	Ka	Kb	Kc	Kd	Ke	Kf			Kg	Kh		
0		1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2			
2.	Afinda Hurdin	✓				✓													✓	13	81,25
3.	Alipa Cahyaning					✓													✓	14	87,5
10.	Elwika Aulia	✓				✓													✓	12	75
17.	Endah Purwaning								✓										✓	14	87,5
18.	Frit Putri								✓										✓	15	93,75
25.	Yanita Kurnawati								✓										✓	14	87,5

Rincian Keterampilan Proses Sains

Ka : Mengamati
 Kb : Mengklasifikasikan
 Kc : Mengkomunikasikan
 Kd : Mengukur
 Ke : Melakukan praktikum
 Kf : Menganalisis penelitian (dari LKS)
 Kg : Menggambarkan hubungan antar variabel (dari LKS)
 Kh : Menganalisis dan menyimpulkan (dari LKS)

Jember, 14 Januari 2018...
 Observer,

 (Drif Harunudin H)

Pertemuan : 2

Kelas/Kelompok : X Mia 1 / 5

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

No Urut	Nama Siswa	Rincian Keterampilan Proses Sains Siswa										Jumlah Skor	Nilai (%)					
		Ka	Kb	Kc	Kd	Ke	Kf	Kg	Kh	Ki	Kj							
22	Maudy Agustín	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	15	93,75
26	Sephia Sri Y		✓			✓			✓			✓				✓	14	87,5
31	Vira Audina	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	14	87,5
32	Wiwik Hidayati	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	13	81,25
35	Yonna Dheany	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	15	93,75
14	Barak Rizqi	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	13	81,25

Rincian Keterampilan Proses Sains

- Ka : Mengamati
- Kb : Mengklasifikasikan
- Kc : Mengkomunikasikan
- Kd : Mengukur
- Ke : Melakukan praktikum
- Kf : Menganalisis penelitian (dari LKS)
- Kg : Menggambarkan hubungan antar variabel (dari LKS)
- Kh : Mengolah dan menyimpulkan (dari LKS)

Jember, 14 Januari 2018
Observer.



(Lisa Reny Oktara)

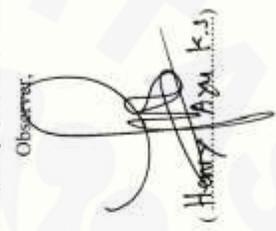
**Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains
Siswa Kelas Kontrol Pertemuan II**

Kelas/Kelompok : **X MIA 2** / **1** Pertemuan : **II**

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

No Urut	Nama Siswa	Rincian Keterampilan Proses Sains Siswa																		Jumlah Skor	Nilai (%)					
		Ka		Kb		Kc		Kd		Ke		Kf		Kg		Kh										
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2							
20	Leady Dione		V																					14	87,5	
14	Feni Nur Q.	V																							10	62,5
11	Devita Sari	V																							14	87,5
17	Moyida Dita	V																							7	43,75
32	Sapira A.Y.	V																							11	68,75
22	Martiana	V																							12	75

Rincian Keterampilan Proses Sains
 Ka : Mengamati
 Kb : Mengklasifikasikan
 Kc : Mengkomunikasikan
 Kd : Mengukur
 Ke : Melakukan praktikum
 Kf : Menganalisis penelitian (dari LKS)
 Kg : Menggambar hubungan antar variabel (dari LKS)
 Kh : Mengolah dan menyimpulkan (dari LKS)

Jember, 14 Januari 2015
 Observer:

 (Henry Ayu K.S.)

Kelas/Kelompok : **X MIA 2** / Pertemuan : **1** /

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

No Urut	Nama Siswa	Rincian Keterampilan Proses Sains Siswa										Jumlah Skor	Nilai (%)						
		Ka		Kb		Kc		Kd		Ke				Kf		Kg		Kh	
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0			1	2	0	1	2	0
34	M. Alif Erdaus	✓			✓			✓			✓			✓			✓		
2	Aldipio Nurfal	✓			✓			✓			✓			✓			✓		
1	Abdul Zaki N.	✓			✓			✓			✓			✓			✓		
4	Andre Bogar H.	✓			✓			✓			✓			✓			✓		
5	Angas Teta W.	✓			✓			✓			✓			✓			✓		
25	Nugroho Alif	✓			✓			✓			✓			✓			✓		

Rincian Keterampilan Proses Sains

- Ka : Mengamati
- Kb : Mengklasifikasikan
- Kc : Mengkomunikasikan
- Kd : Mengukur
- Ke : Melakukan praktikum
- Kf : Menganalisis penelitian (dari LKS)
- Kg : Menggambar hubungan antar variabel (dari LKS)
- Kh : Mengolah dan menyimpulkan (dari LKS)

Jember, 14 Januari 2015

Observer,


(Neo Genggh A.)

Lampiran S. Surat Permohonan Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-334988
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor : 68 /UN25.1.5/LT/2014
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala SMA Negeri 2 Jember
Jember

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember tersebut di bawah ini:

Nama : Millathina Puji Utami
NIM : 100210102029
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan penelitian tentang "Model Pembelajaran *Children Learning in Science* (CLIS) dalam Pembentukan Konsep Fisika Siswa SMA di Kabupaten Jember (Materi Pokok Sifat Elastisitas Bahan dan Hukum Hooke)" di Sekolah yang Saudara pimpin selama bulan Januari tahun 2015.

Sehubungan dengan hal tersebut mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukannya.

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

a.n. Dekan
Pembantu Dekan I,

Dr. Sukatman, M.Pd.
NIP. 19640123 199512 1 001

Lampiran T. Surat Pelaksanaan Penelitian


PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 2 JEMBER
 Jalan Jawa No. 16 Telp. (0331) 321375 Fax. 0331-324811 Kode Pos 68121 Jember
 Email : Smada_jr@yahoo.com website : www.smada-jember.com
 

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.3 / 007 / 413.03.20523847 / 2015

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : **HARIYONO, S.TP.**
 NIP. : 19580525 198103 1 016
 Pangkat/Gol. : Pembina Tk.1 / IV b
 Jabatan : Kepala SMA Negeri 2 Jember
 Alamat : Jalan Jawa 16 Jember

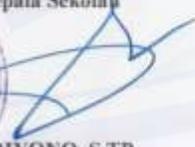
Menerangkan bahwa :

Nama : **MILLATHINA PUJI UTAMI**
 NIM : 100210102029
 Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
 Program Studi : Pendidikan Fisika

Yang bersangkutan telah mengadakan penelitian tentang : "Penerapan Model Pembelajaran Children Learning in Sciense (CLIS) dalam Pembentukan Konsep Fisika Siswa SMA di Kabupaten Jember (Materi Pokok Sifat Elastisitas Bahan dan Hukum Hooke)" dari Tanggal 7 s.d. 21 Januari 2015, dalam rangka penyusunan Skripsi yang berkenaan dengan program studinya.

Demikian surat ini dibuat udengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 9 Februari 2015
 Kepala Sekolah


HARIYONO, S.TP.
 NIP. 19580525 198103 1 016
 