

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *EXPERIENTIAL LEARNING*
(*EL*) TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK
KELAS XI SMA NEGERI 1 PAKUE KOLAKA UTARA**



SKRIPSI

**Oleh
Abdul Rahman. M
NIM 10539 1114 13**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
NOVEMBER 2017**

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *EXPERIENTIAL LEARNING*
(*EL*) TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK
KELAS XI SMA NEGERI 1 PAKUE KOLAKA UTARA**



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Makassar

**Oleh
Abdul Rahman. M
NIM 10539 1114 13**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
OKTOBER 2017**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi atas nama **ABDUL RAHMAN. M**, NIM 10539111413 diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Skripsi berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor: 174 Tahun 1439 H / 2017 M, pada Tanggal 02 Rabi'ul Awal 1439 H / 21 November 2017 M, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar **Sarjana Pendidikan** pada Program Studi **Pendidikan Fisika**, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Senin, tanggal 27 November 2017.

Makassar 08 Rabi'ul Awal 1439 H
27 November 2017 M

PANITIA UJIAN

1. Pengawas Umum : Dr. H. Abd. Rahman Rahim, SE., MM
2. Ketua : Erwin Akib, M.Pd., Ph.D
3. Sekretaris : Dr. Khaeruddin, M.Pd
4. Penguji : 1. Dr. Muh. Tawil, M.S., M.Pd
2. Nurlina, S.Si., M.Pd
3. Drs. H. Abd. Samad, M.Si
4. Drs. Abd. Haris, M.Si

(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)

Disahkan Oleh,
Rektor FKIP Unismuh Makassar
[Signature]
Erwin Akib, M.Pd., Ph.D
NIDN. 0901107602



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Mahasiswa yang bersangkutan:

Nama : **ABDUL RAHMAN, M**

NIM : 10539111413

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan Judul : **Penerapan Model Pembelajaran *Experiential Learning (EL)* terhadap hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 1 Pakue Kolaka Utara.**

Telah diperiksa dan diteliti ulang, maka skripsi ini telah memenuhi persyaratan untuk diajukan.

Makassar, 27 November 2017

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Drs. Abd. Samad, M.Si
NIDN. 0005054802

Pembimbing II

Nurlina, S.Si., M.Pd
NIDN. 0923078201

Diketahui:

Dekan FKIP
UNISMU Makassar

Erwin Klab, M.Pd., Ph.D
NIDN. 0901107602

Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

Nurlina, S.Si., M.Pd
NIDN. 0923078201



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **ABDUL RAHMAN. M**
NIM : 10539 1114 13
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : **Penerapan Model Pembelajaran *Experiential Learning (EL)*
Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA
Negeri 1 Pakue Kolaka Utara**

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya ajukan di depan tim penguji adalah asli hasil karya saya sendiri dan bukan hasil ciptaan orang lain atau dibuatkan oleh siapapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dan saya bersedia menerima sanksi apabila pernyataan ini tidak benar.

Makassar, Oktober 2017

Yang Membuat Pernyataan

Abdul Rahman. M



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

SURAT PERJANJIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Abdul Rahman. M**
NIM : 10539 1111 13
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan ini menyatakan perjanjian sebagai berikut :

1. Mulai dari penyusunan proposal sampai selesainya penyusunan skripsi ini, saya akan menyusun sendiri skripsi saya (tidak dibuatkan oleh siapapun).
2. Dalam penyusunan skripsi, saya akan selalu melakukan konsultasi dengan pembimbing yang telah ditetapkan oleh pimpinan fakultas.
3. Saya tidak akan melakukan penjiplakan (plagiat) dalam menyusun skripsi ini.
4. Apabila saya melanggar perjanjian seperti pada butir 1, 2, dan 3, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian perjanjian ini saya buat dengan penuh kesadaran.

Makassar, Oktober 2017

Yang Membuat Perjanjian



Abdul Rahman.M

Motto dan Persembahan

Motto :

- ☐ “ Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada keringanan. Karena itu bila kau sudah selesai (mengerjakan yang lain). Dan berharaplah kepada Tuhanmu. (Q.S Al Insyirah : 6 – 8)
- ☐ “ Allah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan orang-orang yang memiliki ilmu pengetahuan diantara kamu beberapa derajat “
- ☐ “ Hai orang – orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar (Q.S. Al- Baqarah :153)

Persembahan :

Kupersembahkan karya ini kepada **Allah SWT** atas segala nikmat dan karunia-Nya, dan dengan penuh keikhlasan dan rasa syukur, kuperuntukkan karya ini sebagai bukti kecintaanku pada :

1. Kedua orang tuaku tercinta yang selalu memberi dukungan, semangat dan doa restunya demi keberhasilanku dalam menuntut ilmu
2. Kakak tersayang dan semua keluarga yang memberikan semangat serta berjasa dalam hidupku.
3. Teman-teman seperjuangan (Pendidikan Fisika'013 khususnya kelas A) terima kasih untuk kebersamaan kita.
4. Orang-orang yang menyayangiku. terimakasih telah hadir dalam hidupku.
5. Almamater yang kubanggakan.

ABSTRAK

Abdul Rahman. M. 2017. *Penerapan Model Pembelajaran Experiential Learning (EL) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 1 Pakue Kolaka Utara*. Skripsi. Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. Pembimbing I H. Abd. Samad dan Pembimbing II Nurlina.

Masalah utama dalam penelitian ini yaitu bagaimana Menerapkan Model Pembelajaran *Experiential Learning (EL)* Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 1 Pakue Kolaka Utara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar fisika sebelum dan setelah diajarkan pembelajaran *Experiential Learning (EL)* serta peningkatan hasil belajar fisika pada peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 1 Pakue Kolaka Utara. Jenis penelitian ini adalah penelitian pra-eksperimen yang menggunakan desain *The One Group Pretest-posttest* yang melibatkan dua variabel terdiri dari variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat yaitu hasil belajar fisika peserta didik dan variabel bebas yaitu pembelajaran *Experiential Learning (EL)*. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes hasil belajar fisika sebanyak 30 item yang berbentuk *multiple choice test* pada pokok bahasan “Elastisitas dan Getaran Harmonik”. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah statistik deskriptif dan statistik inferensial. Sampel penelitian ini berjumlah 32 orang. Hasil penelitian menunjukkan pada *pretest* peserta didik memperoleh nilai rata-rata hasil belajar sebesar 8,38. Sedangkan pada *posttest* diperoleh nilai rata-rata sebesar 21,69. Dari perhitungan N-gain diperoleh sebesar 0,61. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diatas, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar fisika peserta didik kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pakue Kolaka Utara meningkat dalam kategori sedang setelah diterapkan pembelajaran *Experiential Learning (EL)*.

Kata kunci: *Experiential Learning (EL)* dan hasil belajar fisika

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji dan syukur atas izin dan petunjuk Allah SWT, sehingga skripsi dengan Judul : “Penerapan Model Pembelajaran *Experiential Learning (EL)* Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 1 Pakue Kolaka Utara” dapat diselesaikan. Pernyataan rasa syukur kepada Allah SWT atas apa yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan karya ini tidak dapat diucapkan dengan kata-kata dan dituliskan dengan kalimat apapun. Tak lupa juga penulis panjatkan shalawat dan salam atas junjungan Rasulullah Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan orang-orang yang senantiasa istiqamah memperjuangkan agama Allah hingga akhir zaman.

Teristimewa penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada kedua orang tua penulis **Ayahanda Musa** dan **Ibunda Rugayya** yang senantiasa memberi harapan, semangat, perhatian, kasih sayang dan doa tulus tak berpamrih untuk kesuksesan penulis. Dan Saudaraku **Jumarni. M, S.Hum** yang senantiasa memberikan semangat hingga akhir studi ini. Seluruh keluarga besar atas segala pengorbanan, dukungan dan doa restu yang telah diberikan demi keberhasilan penulis dalam menuntut ilmu. Semoga apa yang telah mereka berikan kepada penulis menjadi ibadah dan cahaya penerang kehidupan di dunia dan di akhirat.

Begitu pula penghargaan yang setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih disampaikan dengan hormat kepada :

1. Dr. H. Abdul Rahman Rahim SE., MM., Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Erwin Akib, S.Pd., M.Pd., Ph.D., Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar.

3. Ibu Nurlina, S.Si., M.Pd., Ketua Program Studi Pendidikan Fisika dan Bapak Ma'ruf, S.Pd., M.Pd., Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Dr. H. Bahrin Amin, M. Hum., Penasehat Akademik yang telah membimbing penulis selama perkuliahan.
5. Drs. H. Abd Samad, M.Si., sebagai pembimbing I dan Nurlina, S.Si., M.Pd., sebagai pembimbing II dengan segala kerendahan hatinya telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Dr. Muh. Tawil, M.S., M.Pd dan Drs. H. Abd Samad, M.Si., sebagai validator yang telah meluangkan waktunya untuk memeriksa dan memberikan saran terhadap perbaikan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian.
7. Seluruh Bapak dan Ibu dosen di Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan banyak ilmu dan berbagi pengalaman selama penulis menimba ilmu di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar.
8. Bapak Drs. ANTON, MM Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Pakue, atas kesediaannya untuk menerima penulis dalam melakukan penelitian ini.
9. Ibu Lista Fitri Sain, S.Pd Guru mata pelajaran fisika yang telah membantu penulis selama mengadakan penelitian tersebut
10. Bapak/Ibu Guru serta seluruh staf tata usaha SMA Negeri 1 Pakue telah memberikan bantuan dan petunjuk selama penelitian.
11. Peserta didik SMA Negeri 1 Pakue khususnya Kelas XI IPA.3 atas kerjasama, motivasi serta semangatnya dalam mengikuti pelajaran.

12. Kepada Seluruh keluarga besarku terima kasih banyak atas do'a, nasehat-nasehat, dukungan dan pengorbanannya selama ini.

13. Rekan seperjuangan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Angkatan 2013 terkhusus dimensi A Universitas Muhammadiyah Makassar, terima kasih atas solidaritas yang diberikan selama menjalani perkuliahan, semoga keakraban dan kebersamaan kita tidak berakhir sampai disini.

14. Semua pihak yang telah memberikan bantuan yang tidak sempat disebutkan satu persatu. Insya Allah tidak akan ada yang sia-sia, semua akan dibalas dengan indah oleh-Nya

Akhirnya, *Tiada gading yang tak retak*, tak ada makhluk yang sempurna.

Demikian pula dalam penulisan skripsi ini, masih terdapat kekurangan yang tentunya membutuhkan perbaikan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran, kritik, dan umpan balik yang bersifat membangun dari para pembaca.

Tiada imbalan yang dapat diberikan oleh penulis, hanya kepada Allah SWT penulis menyerahkan segalanya dan semoga bantuan yang diberikan selama ini bernilai ibadah disisi-Nya Amin.

Makassar, November 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
SURAT PERJANJIAN.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II. KAJIAN PUSTAKA.....	6
A. Belajar.....	6
B. Hasil Belajar.....	9
C. <i>Experiential Learning</i>	10
D. Kerangka Pikir.....	22
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	24
A. Rancangan Penelitian.....	24
B. Populasi dan Sampel.....	25
C. Definisi Operasional Variabel.....	25
D. Prosedur Penelitian.....	26

E. Instrumen Penelitian.....	27
F. Teknik Pengumpulan Data.....	31
G. Teknik Analisis Data.....	31
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
A. Hasil Penelitian	34
1. Analisis Deskriptif.....	34
2. Hasil Analisis N-Gain.....	35
B. Pembahasan.....	37
BAB V. PENUTUP.....	40
A. Kesimpulan	40
B. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN – LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kemampuan Peserta Didik Dalam Proses Belajar Dengan <i>Experiential Learning Theory</i>	18
3.1 Acuan Interpretasi Koefisien Korelasi.....	29
3.2 Kategori Tingkat N-Gain.....	33
4.1 Analisis Deskriptif Skor Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pakue Kolaka Utara pada saat <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	34
4.2 Distribusi Frekuensi dan Presentase Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pakue Berdasarkan Rentang N-Gain.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Bagan <i>Experiential Learning Cycle</i>	13
4.1 Diagram Skor dan nilai Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pakue.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran A: Perangkat Pembelajaran.....	44
A.1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	46
A.2. Buku Ajar.....	84
A.3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	100
Lampiran B: Instrumen Penelitian.....	105
B.1. Kisi-Kisi Instrumen Tes Hasil Belajar Fisika.....	106
B.2. Tes Hasil Belajar Fisika (Pre-test).....	107
B.3. Tes Hasil Belajar Fisika (Post-test).....	116
B.4. Lembar Jawaban Peserta Didik.....	125
Lampiran C: Analisis Instrumen.....	126
C.1. Uji Validasi Instrumen Penelitian	127
C.2. Uji Reliabilitas Instrumen Penelitian	131
C.3. Uji Indeks Kesukaran.....	133
Lampiran D: Analisis Data.....	141
D.1. Skor Tes Hasil Belajar Fisika (Pre-test).....	142
D.2. Skor Tes Hasil Belajar Fisika (Post-test)	143
D.3. Analisis Deskriptif (Pre-test)	144
D.4. Analisis Deskriptif (Post-test)	146
D.5. Analisis Uji N-Gain.....	148
Lampiran E: Daftar Hadir dan Dokumentasi.....	151
E.1. Daftar Hadir.....	152
E.2. Dokumentasi.....	153
Lampiran F: Persuratan.....	155

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu faktor penunjang yang sangat penting bagi perkembangan peradaban manusia dalam suatu bangsa. Bangsa yang mempunyai peradaban maju adalah bangsa yang mempunyai sumber daya manusia yang berkualitas. Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk karakter serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Pendidikan nasional bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Pendidikan pada intinya adalah upaya sadar yang diberikan oleh peserta didik dalam rangka membawa peserta didik yang memiliki intelektual yang dicita-citakan.

Fisika merupakan bagian dari sains adalah pengetahuan yang telah disusun secara sistematis, terorganisir, didapatkan melalui observasi dan eksperimentasi serta bermanfaat bagi manusia. Mengacu kepada penjelasan ini, jelas bahwa fisika harus diawali dengan melakukan observasi dan eksperimentasi, yang berarti sangat mengutamakan proses tentang bagaimana cara memperoleh pengetahuan. Sains sebagai suatu proses penelusuran

umumnya merupakan suatu pandangan yang menghubungkan gambaran sains yang berkaitan erat dengan kegiatan laboratorium beserta perangkatnya. Pembelajaran sains peserta didik dituntut untuk belajar aktif dan peserta didik yang terimplikasikan dalam kegiatan secara fisik ataupun mental, tidak hanya mencakup aktivitas *hands-on* tetapi juga *minds-on*, untuk mendukung pembelajaran fisika yang sesuai dengan hakikatnya.

Proses pembelajaran merupakan proses komunikasi antara peserta didik dengan guru dan antara peserta didik dengan peserta didik. Komunikasi yang terjalin hendaknya merupakan komunikasi timbal balik yang diciptakan sedemikian rupa sehingga pesan yang disampaikan dalam bentuk pelajaran berlangsung efektif dan efisien. Belajar efektif hanya mungkin kalau peserta didik itu sendiri turut aktif dalam merumuskan serta memecahkan masalah

Pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh peserta didik hendaknya bukan hasil mengingat fakta-fakta yang ada, tetapi hasil menemukan dan memahami makna dari apa yang ditemukan oleh peserta didik itu sendiri berdasarkan pengalamannya. Masalah belajar adalah suatu kondisi tertentu yang dialami oleh seorang peserta didik yang dapat menghambat kelancaran proses belajarnya.

Mata pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sangat sulit oleh peserta didik, sehingga banyak peserta didik yang kurang berminat. Tidak jarang muncul keluhan bahwa fisika membuat pusing dan dianggap sebagai pelajaran yang menakutkan bagi peserta didik sehingga terpengaruh pada hasil belajar fisika peserta didik yang rendah. Masalah

kurang berminatnya peserta didik terhadap mata pelajaran fisika, membuat para guru fisika harus berusaha keras untuk mencari solusi dari tiap masalah yang muncul.

Berdasarkan hasil observasi dengan salah satu guru fisika kelas XI SMA Negeri 1 Pakue yang dilakukan pada tanggal 25 Mei 2017, masalah yang dihadapi oleh peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar yaitu kesulitan dalam memahami materi yang diajarkan guru dengan menggunakan model pembelajaran yang belum mengaktifkan seluruh peserta didik, guru masih monoton dan peran guru masih sangat dominan. Guru lebih sering menggunakan model lama yang bersifat konvensional sehingga, guru belum terlihat mengembangkan model pembelajaran agar proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan bagi peserta didik. Di lain pihak, peserta didik kurang aktif terlibat dalam memahami materi-materi yang sedang dipelajari. Oleh karena itu, banyak peserta didik yang tidak dapat menerima materi yang disampaikan guru secara optimal, sehingga hasil belajar yang diperoleh kurang maksimal. Hal tersebut berdampak pada perolehan nilai hasil belajar peserta didik.

Permasalahan yang terjadi adalah lemahnya proses pembelajaran di kelas disebabkan peserta didik yang cenderung pasif sehingga membuat peserta didik kurang mengembangkan keterampilan berfikirnya. Berdasarkan masalah tersebut maka perlu dicari model pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan aktifitas belajar peserta didik. Peneliti memilih model pembelajaran *Experiential Learning* sebagai model pembelajaran yang akan

diterapkan, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah lebih kepada hasil belajar peserta didik. Model pembelajaran *Experiential Learning* dikembangkan untuk membangun semua aspek kemampuan peserta didik baik dibidang kognitif, psikomotor dan afektif, dimana peserta didik didorong untuk mengalami sendiri rangkaian proses yang membawa mereka pada meningkatnya pengetahuan mereka, dibandingkan dengan pembelajaran konvensional dimana guru yang aktif memberikan ceramah sepanjang jam pelajaran sehingga peserta didiki jenuh dan tidak mengembangkan keterampilan berfikirnya. Terkait uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul *Penerapan model pembelajaran experiential learning (EL) terhadap hasil belajar fisika peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Pakue.*

B. Rumusan Masalah

1. Seberapa besar hasil belajar fisika peserta didik sebelum diajar dengan model pembelajaran *Experiential Learning* ?
2. Seberapa besar hasil belajar fisika peserta didik setelah diajar dengan model pembelajaran *Experiential Learning* ?
3. Bagaimana peningkatan hasil belajar fisika peserta didik setelah diajar dengan model pembelajaran *Experiential Learning* ?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui besarnya hasil belajar peserta didik sebelum diajar dengan model pembelajaran *Experiential Learning*

2. Untuk mengetahui besarnya hasil belajar peserta didik setelah diajar dengan model pembelajaran *Experiential Learning*
3. Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar fisika peserta didik setelah diajar dengan model pembelajaran *Experiential Learning*

D. Manfaat Penelitian

Manfaat hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat terhadap upaya peningkatan mutu pendidikan dan sekaligus meningkatkan hasil belajar fisika melalui Model Pembelajaran *Experiential Learning*. Adapun yang diharapkan secara terperinci adalah sebagai berikut:

1. Untuk guru, memberikan masukan bagi para pengajar khususnya bagi guru mata pelajaran fisika, mengenai pembelajaran Model Pembelajaran *Experiential Learning*
2. Untuk peserta didik, diharapkan mampu memberikan motivasi belajar peserta didik agar lebih giat dan aktif dalam proses pembelajaran.
3. Untuk peneliti, sebagai calon pengajar, penelitian ini sangat bermanfaat karena dapat memberikan informasi mengenai gambaran pelaksanaan pendidikan di sekolah.
4. Untuk sekolah, memberikan tambahan literatur bagi sekolah sebagai pedoman dalam pelaksanaan pendidikan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Belajar

Belajar adalah suatu aktivitas atau suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku, sikap, dan mengkokohkan kepribadian. Dalam konteks menjadi tahu atau proses memperoleh pengetahuan, menurut pemahaman sains konvensional, kontak manusia dengan alam diistilahkan dengan *experience* (pengalaman). Pengalaman yang terjadi berulang kali melahirkan pengetahuan, (knowledge), atau *a body of knowledge*. (Suyono dan Hariyanto, 2016:9)

Menurut (Syaiful Sagala, 2014:12) Belajar merupakan komponen ilmu pendidikan yang berkenaan dengan tujuan dan bahan acuan interaksi, baik yang bersifat ekspilisit maupun implisit (tersembunyi). Menurut (Rusman, 2016:134) Belajar adalah proses perubahan tingkah laku individu sebagai hasil dari pengalamannya dalam berinteraksi dengan lingkungan.

Untuk menangkap isi dan pesan belajar, maka dalam belajar tersebut individu menggunakan kemampuan ranah-ranah: (1) kognitif yaitu kemampuan yang berkenaan dengan pengetahuan, penalaran atau pikiran terdiri dari kategori pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintetis dan evaluasi; (2) afektif yaitu kemampuan yang mengutamakan

perasaan, emosi dan reaksi-reaksi yang berbeda dengan penalaran yang terdiri dari kategori penerimaan, partisipasi, penilaian/penentuan sikap, organisasi, dan pembentukan pola hidup; dan (3) psikomotorik yaitu kemampuan yang mengutamakan keterampilan jasmani terdiri dari persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan terbiasa, gerakan kompleks, penyesuaian pola gerakan, dan kreatifitas. Orang dapat mengamati tingkah laku orang telah belajar setelah membandingkan sebelum belajar.

Menurut (Syaiful Sagala, 2014:52) Teori belajar behavioristik adalah teori pembelajaran yang mengamati dan mempelajari perubahan tingkah laku seseorang sebagai hasil dari pengalaman di masa lalu. Teori ini menekankan bahwa tingkah laku yang ditunjukkan seseorang merupakan akibat dari interaksi antara stimulus dengan respon. Ciri dari implementasi sukses teori belajar behavioristik ini adalah adanya perubahan perilaku yang ditunjukkan seseorang setelah mengalami kejadian di masa lampau. Perubahan adalah tanda bahwa seseorang telah merespon suatu kejadian dan menjadikannya pembelajaran untuk tidak menggunakan respon yang sama di masa depan, guna menghindari akibat yang pernah dialaminya. Menurut (Ratna Willis Dahar, 2011 : 89) Terdapat beberapa ahli yang menjadi tokoh dalam teori ini diantaranya.

1. Edward Lee Thorndike memiliki pengertian dari teori belajar behavioristik yang dipahaminya sebagai *proses interaksi antara stimulus dan respon*. Pemahaman dari tokoh Thorndike akhirnya

melahirkan beberapa dalil belajar, antara lain: Hukum Sebab Akibat, Hukum ,Hukum Kesiapan, Hukum Reaksi Bervariasi, Hukum Sikap, Hukum Aktivitas Berat Sebelah, Hukum Respon.

2. Ivan Petrovich Pavlov melahirkan beberapa hukum pembelajaran, yaitu: Hukum Pembiasaan yang Dituntut dan Hukum Pemusnahan yang Dituntut.
3. Burrhus Frederic Skinner, Teori ini mengungkapkan bahwa tingkah laku yang dilihatkan subyek tidak semata-mata merupakan respon terhadap stimulus tetapi juga tindakan yang disengaja.
4. Robert Gagne menjelaskan tahapan proses pembelajaran menurut Gagne dijelaskan dalam beberapa tingkatan, yaitu: 1) motivasi, 2) pemahaman, 3) perolehan, 4) penyimpanan, 5) ingatan kembali, 6) generalisasi, 7) perlakuan, dan 8) umpan balik.
5. Albert Bandura cukup terkenal dalam dunia psikologi pendidikan, terutama dengan Teori Pembelajaran Sosial (*Social Learning Theory*), yaitu konsep dalam teori behavioristik yang menekankan komponen kognitif, pikiran, pemahaman, dan evaluasi. Teori Pembelajaran Sosial ini memiliki konsep utama pembelajaran dengan metode pengamatan. Menurut teori ini, perilaku individu bisa timbul karena proses *modeling*, atau tindakan peniruan. Teori pembelajaran terbaru Bandura disebut dengan teori kognitif sosial. Sementara itu, beberapa fase teori belajar sosial, diantaranya : fase memperhatikan,

fase menyimpan, fase mereproduksi, fase motivasi. (Trianto, 2011 : 112)

Adapun jenis peniruan dalam teori pembelajaran ini yaitu :

1. Peniruan Langsung. Pembelajaran langsung dikembangkan berdasarkan teori pembelajaran social Albert Bandura. Ciri khas pembelajaran ini adalah adanya modeling, yaitu suatu fase dimana seseorang memodelkan atau mencontohkan sesuatu melalui demonstrasi bagaimana suatu ketrampilan itu dilakukan.
2. Peniruan Tak Langsung. Peniruan Tak Langsung adalah melalui imajinasi atau perhatian secara tidak langsung.
3. Peniruan Gabungan. Peniruan jenis ini adalah dengan cara menggabungkan tingkah laku yang berlainan yaitu peniruan langsung dan tidak langsung.
4. Peniruan Sesaat. Tingkah laku yang ditiru hanya sesuai untuk situasi tertentu saja.
5. Peniruan Berkelanjutan. Tingkah laku yang ditiru boleh ditonjolkan dalam situasi apapun.

B. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah perubahan perilaku yang terjadi setelah mengikuti kegiatan belajar mengajar sesuai dengan tujuan pendidikan. Manusia mempunyai potensi perilaku kejiwaan yang dapat dididik dan diubah perilakunya yang meliputi domain kognitif, afektif dan

psikomotorik. Belajar mengusahakan perubahan perilaku dalam domain-domain tersebut sehingga hasil belajar merupakan perubahan perilaku dalam domain kognitif, afektif dan psikomotorik.

Tujuan pendidikan merupakan perubahan perilaku yang direncanakan dapat dicapai melalui kegiatan belajar mengajar. Hasil belajar adalah hasil yang dicapai dari kegiatan belajar mengajar sesuai dengan tujuan pendidikan. Hasil belajar diukur untuk mengetahui pencapaian tujuan pendidikan sehingga hasil belajar harus sesuai dengan tujuan pendidikan.

Domain-domain dalam perilaku kejiwaan bukanlah kemampuan tunggal. Untuk kepentingan pengukuran hasil belajar domain-domain disusun secara hirarkhis dalam tingkat-tingkat mulai dari yang paling rendah dan sederhana hingga yang paling tinggi dan kompleks. Dalam domain kognitif diklasifikasikan menandai kemampuan hafalan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi. Dalam domain efektif hasil belajar meliputi level: penerimaan, partisipasi, penilaian, organisasi, dan karakterisasi. Sedang domain psikomotorik terdiri dari level: persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan terbiasa gerakan kompleks dan kreativitas. (Purwanto, 2014:54)

C. Experiential Learning

Salah satu aspek penting dalam proses belajar dan mengajar adalah metode pengajaran yang dipakai oleh seorang guru. Pemilihan metode

pengajaran yang sesuai akan memberikan kontribusi yang penting bagi keberhasilan sebuah kegiatan pengajaran dan pendidikan. Metode pengajaran yang dipilih tersebut hendaknya mengandung unsur-unsur yang terdiri dari unsur-unsur afektif, kognitif, dan psikomotorik.

Tujuan akhir dari kegiatan belajar mengajar adalah peserta didik memiliki keterampilan *transfer of learning*, sehingga diharapkan mereka dapat mentransfer pengetahuan yang mereka dapatkan ke situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari. Keterampilan *transfer of learning* adalah keterampilan individu mengontrol pengetahuan yang diperoleh untuk diaplikasikan dalam masalah baru atau situasi nyata. Menurut Gagne (Baharuddin, 2015:223), individu yang memiliki keterampilan ini memiliki strategi kognitif, yaitu kemampuan internal seseorang yang terorganisasi yang dapat membantu peserta didik dalam proses belajar, proses berpikir, memecahkan masalah dan mengambil keputusan. Proses pembelajaran dengan menggunakan strategi kognitif merupakan proses *reflection in action*, yang didasarkan pada teori *experiential learning*.

a. Konsep dasar

Experiential learning theory (ELT), yang kemudian menjadi dasar model pembelajaran *Experiential learning*, dikembangkan oleh David Kolb sekitar awal 1980-an. Metode ini menekankan pada sebuah model pembelajaran yang holistik dalam proses belajar. Dalam *experiential learning*, pengalaman mempunyai peran sentral dalam proses belajar. Penekanan inilah yang membedakan ELT dari teori-

teori belajar lainnya. Istilah “*experiential*” disini untuk membedakan antara teori belajar kognitif yang cenderung menekankan kognisi lebih daripada afektif, dan teori belajar behavior yang menghilangkan peran pengalaman subjektif dalam proses belajar. Kolb (Baharuddin, 2015:223)

Teori ini mendefinisikan belajar sebagai proses dimana pengetahuan diciptakan melalui transformasi *experience* (pengalaman). Pengetahuan merupakan hasil perpaduan antara memahami dan mentransformasi pengalaman.

Tujuan dari model ini adalah untuk memengaruhi peserta didik dengan tiga cara yaitu :

1. Mengubah struktur kognitif peserta didik
2. Mengubah sikap peserta didik
3. Memperluas keterampilan-keterampilan peserta didik yang telah ada.

Ketiga elemen tersebut saling berhubungan dan memengaruhi secara keseluruhan, tidak terpisah-pisah, karena apabila salah satu elemen tidak ada maka kedua elemen lainnya tidak efektif. Johnson & Johnson (Baharuddin, 2015:224)

Experiential learning itu sendiri berisi 3 aspek yaitu: Pengetahuan (konsep, fakta, informasi), Aktivitas (penerapan dalam kegiatan) dan Refleksi (analisis dampak kegiatan terhadap perkembangan individu). Ketiganya merupakan kontribusi penting

dalam tercapainya tujuan pembelajaran. Sedangkan dalam merancang pelatihan *experiential learning*, ada 4 tahapan yang harus dilalui yaitu:

- a. *Experiencing*: tantangan pribadi atau kelompok
- b. *Reviewing*: menggali individu untuk mengkomunikasikan pembelajaran dari pengalaman yang didapat
- c. *Concluding*: menggambarkan kesimpulan dan kaitan antara masa lalu dan sekarang
- d. *Planning*: menerapkan hasil pembelajaran yang dialaminya.

Experiential learning menekankan pada keinginan kuat dari dalam diri peserta didik untuk berhasil dalam belajarnya. Motivasi ini didasarkan pula pada tujuan yang ingin dicapai dan metode belajar yang dipilih. Keinginan untuk berhasil tersebut dapat meningkatkan tanggung jawab peserta didik terhadap perilaku belajarnya dan mereka akan merasa dapat mengontrol perilaku tersebut.

Model *experiential learning* memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengalami keberhasilan dengan memberikan kebebasan peserta didik untuk memutuskan pengalaman apa yang menjadi fokus mereka, keterampilan-keterampilan apa yang ingin mereka kembangkan dan bagaimana cara mereka membuat konsep dari pengalaman yang mereka alami tersebut.

Menurut Budiman (Fatliani A.L dkk, 2014:2) menyatakan bahwa melalui *Experiential Learning*, peserta didik didorong untuk mengalami sendiri rangkaian proses yang membawa mereka pada

meningkatnya pengetahuan mereka, dibandingkan memberikan ceramah sepanjang jam pelajaran. Kemudian menurut (Mar'atus Sholihah dkk, 2016: 2097) Model pembelajaran *Experiential Learning* adalah suatu model pembelajaran yang mengaktifkan proses pembelajaran untuk membangun pengetahuan dan keterampilan melalui pengalaman secara langsung.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Experiential Learning* adalah suatu model yang dipusatkan pada peserta didik sebagai tindakan untuk mencapai sesuatu berdasarkan pengalaman yang secara terus menerus mengalami perubahan guna meningkatkan keefektifan dari hasil belajar itu sendiri.

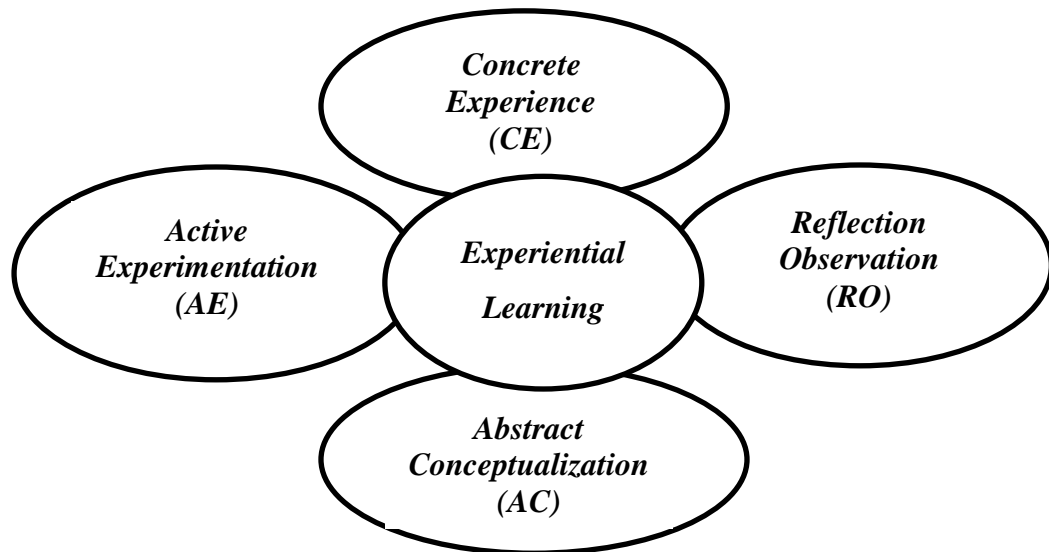
Menurut (Mel Silberman, 2014:266) ada sembilan ide tentang cara menggunakan cerita untuk meningkatkan pembelajaran *experiential* yaitu: jawablah pertanyaan dengan cerita, munculkan cerita dari kelompok, gunakan metafora atau analogi, berceritalah untuk mengubah energi kelompok, sampaikan cerita dengan suara dan bahasa tubuh anda, tegaskan dan transformasikan emosi dengan cerita, sampaikan cerita untuk mengubah sudut pandang orang-orang, gunakan cerita orang-orang untuk membangun permainan peran sambil berjalan dan gunakan lelucon atau penyimpangan.

b. Prosedur *Experiential Learning*

Prosedur pembelajaran dalam *experiential learning* terdiri dari empat tahapan, yaitu :

1. Tahap pengalamanan nyata
2. Tahap observasi refleksi
3. Tahap konseptualisasi
4. Tahap implelementasi

Keempat tahap tersebut oleh David Kolb (dalam Baharuddin, 2015:224) kemudian digambarkan dalam bentuk lingkaran sebagai berikut :



Gambar 2.2. Bagan Experiential Learning Cycle

Dalam tahapan diatas, proses belajar dimulai dari pengalaman konkret yang dialami individu, pengalaman konkret merupakan peristiwa atau proses pembelajaran secara langsung yang dialami oleh individu sebelum memiliki konsep atau teori yang terkait dengan pengalaman

tersebut. Pengalaman tersebut kemudian direfleksikan secara individu. Dalam proses refleksi seseorang akan berusaha memahami apa yang terjadi atau apa yang dialaminya. Dalam konteks pembelajaran di kelas, peserta didik melakukan refleksi dengan bantuan seorang guru melalui pertanyaan-pertanyaan yang diberikan kepada peserta didik berkaitan dengan pengalaman yang diberikan. Refleksi ini menjadi dasar proses konseptualisasi atau proses pemahaman prinsip-prinsip yang mendasari pengalaman yang dialami serta prakiraan kemungkinan aplikasinya dalam situasi atau konteks yang lain. Proses implementasi merupakan situasi dan konteks yang memungkinkan penerapan konsep yang sudah dikuasai. Kemungkinan belajar melalui pengalaman-pengalaman nyata kemudian direfleksikan dengan mengkaji ulang apa yang telah dilakukannya tersebut. Pengalaman yang telah direfleksikan kemudian diatur kembali sehingga membentuk pengertian-pengertian baru atau konsep-konsep abstrak yang akan menjadi petunjuk bagi terciptanya pengalaman atau perilaku-perilaku baru. Proses pengalaman dan refleksi dikategorikan sebagai proses penemuan (*finding out*), sedangkan proses konseptualisasi dan implementasi dikategorikan dalam proses penerapan (*taking action*).

1. Tahap *Concrete Experience* (pengalaman konkrit)

Merupakan tahap paling awal, yakni seseorang mengalami sesuatu peristiwa sebagaimana adanya (hanya merasakan, melihat, dan menceritakan kembali peristiwa itu). Dalam tahap ini seseorang

belum memiliki kesadaran tentang hakikat peristiwa tersebut, apa yang sesungguhnya terjadi, dan mengapa hal itu terjadi.

2. Tahap *Reflection Observation* (Pengalaman Aktif dan Reflektif)

Pada tahap ini sudah ada observasi terhadap peristiwa yang dialami, mencari jawaban, melaksanakan refleksi, mengembangkan pertanyaan - pertanyaan bagaimana peristiwa terjadi, dan mengapa terjadi.

3. Tahap *Abstract Conseptualization* (Konseptualisasi)

Pada tahap ini seseorang sudah berupaya membuat sebuah abstraksi, mengembangkan suatu teori, konsep, prosedur tentang sesuatu yang sedang menjadi objek perhatian.

4. Tahap *Active Experimentation* (Eksperimentasi Aktif)

Pada tahap ini sudah ada upaya melakukan eksperimen secara aktif, dan mampu mengaplikasikan konsep, teori ke dalam situasi nyata. Pada dasarnya, tahap-tahap tersebut berlangsung diluar kesadaran orang yang belajar.

Menurut *experiential learning theory*, agar proses pembelajaran efektif, seorang peserta didik harus memiliki 4 kemampuan. Menurut Nasution (dalam Baharuddin, 2015:226).

Tabel 2.1. Kemampuan peserta didik dalam proses belajar dengan *experiential learning Theory*

Kemampuan	Uraian	Pengutamaan
<i>Concrete Experience (CE)</i>	Peserta didik melibatkan diri sepenuhnya dalam pengalaman baru	<i>Feeling</i> (perasaan)
<i>Reflection Observation (RO)</i>	Peserta didik mengobservasi dan merefleksi atau memikirkan pengalaman dari berbagai segi	<i>Watching</i> (Mengamati)
<i>Abstract Conceptualization (AC)</i>	Peserta didik menciptakan konsep konsep yang mengintegrasikan observasinya menjadi teori yang sehat	<i>Thinking</i> (berpikir)
<i>Active Experimentation (AE)</i>	Peserta didik menggunakan teori untuk memecahkan masalah-masalah dan mengambil keputusan.	<i>Doing</i> (Berbuat)

Menurut David Kolb dalam (Suyono & Hariyanto, 2016:155) agar belajar menjadi efektif setiap pembelajaran harus berusaha memadukan keempat kemampuan tersebut diatas. *Experiential learning* merupakan

model pembelajaran yang sangat memerhatikan perbedaan atau keunikan yang dimiliki oleh peserta didik. Seorang peserta didik mungkin memiliki pengalaman yang berbeda dengan peserta didik lain. Selanjutnya masing-masing peserta didik juga mungkin memiliki gaya belajar yang unik dan berbeda dengan yang lainnya. Keempat kemampuan dalam *experiential learning theory* bertujuan untuk mengakomodasi perbedaan dan keunikan yang dimiliki oleh masing - masing individu. Dengan menggunakan inventori gaya belajar (*Learning style inventory*) yang dikembangkan sendiri, David Kolb membagi gaya belajar seseorang menjadi empat kategori sebagai berikut.

- a. *Converger*. Peserta didik tipe ini lebih senang dihadapkan dengan soal-soal yang memiliki jawaban tertentu, mereka tidak memiliki sikap yang emosional. Peserta didik pada tipe ini berada pada kemampuan *abstract conceptualization* dan *active experimentation*.
- b. *Diverger*. Peserta didik tipe ini memiliki kemampuan imajinasi, mereka mampu mengaitkan sesuatu dari berbagai segi sehingga dapat menghubungkan suatu konsep yang utuh atau bulat. Peserta didik pada tipe ini berada pada kemampuan *concrete experience* dan *reflection observation*.
- c. *Assimilation*. Peserta didik tipe ini lebih senang dihadapkan dengan konsep - konsep yang abstrak. Tipe ini berada pada kemampuan *abstract conceptualization* dan *reflection observation*.

d. *Accommodator*. Peserta didik pada tipe ini lebih tertarik pada pengembangan konsep – konsep yang baru, mereka senang pada hal-hal yang bersifat konkret dan eksperimen aktif. Pada tipe ini peserta didik dapat menyesuaikan diri dari berbagai situasi yang baru, menerapkan *trial dan error* ketika menyelesaikan suatu masalah serta mengabaikan sesuatu apabila mereka dihadapkan dengan suatu teori yang tidak sesuai dengan fakta atau yang mereka ketahui. Peserta didik pada tipe ini berada pada kemampuan *concrete experience* dan *active experimentation*.

Dari keempat gaya belajar tersebut, tidak berarti bahwa manusia harus digolongkan secara permanen dalam masing-masing kategori. Menurut Kolb, belajar itu merupakan suatu perkembangan. Proses perkembangan melalui 3 fase yaitu mengumpulkan pengetahuan, memusatkan perhatian, dan akhirnya menaruh minat pada bidang yang kurang diminati sehingga muncul minat dan tujuan hidup baru. Fase terakhir ini biasanya mulai usia empat puluhan. Proses perkembangan itu ditandai oleh kompleksitas yang lebih besar dan pada taraf integrasi menghilangkan pertentangan antara berbagai gaya belajar itu. Jadi, walaupun pada taraf awal perkembangan individu dominan pada gaya belajar tertentu, namun pada proses perkembangan selanjutnya diharapkan mereka dapat mengintegrasikan semua kategori belajar. Hal yang harus diperhatikan dalam model pembelajaran *experiential learning* adalah sebagai berikut :

- a. Guru merumuskan secara seksama suatu rencana pengalaman belajar yang bersifat terbuka (open minded) yang memiliki hasil-hasil tertentu.
- b. Guru harus bisa memberikan rangsangan dan motivasi.
- c. Peserta didik dapat bekerja secara individual atau bekerja dalam kelompok-kelompok kecil/keseluruhan kelompok di dalam belajar berdasarkan pengalaman.
- d. Para peserta didik ditempatkan pada situasi-situasi nyata, maksudnya peserta didik mampu memecahkan masalah dan bukan dalam situasi pengganti. Contohnya : Di dalam kelompok kecil, peserta didik membuat mobil-mobilan dengan menggunakan potongan-potongan kayu, bukan menceritakan cara membuat mobil-mobilan.
- e. Peserta didik aktif berpartisipasi di dalam pengalaman yang tersedia, membuat keputusan sendiri, menerima kosekuensi berdasarkan keputusan tersebut.
- f. Keseluruhan kelas menceritakan kembali tentang apa yang dialami sehubungan dengan mata pelajaran tersebut untuk memperluas pengalaman belajar dan pemahaman peserta didik dalam melaksanakan pertemuan yang nantinya akan membahas bermacam-macam pengalaman tersebut.

D. Kerangka Pikir

Latar belakang penelitian ini yaitu, rendahnya hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran fisika. Hal yang menyebabkan sulitnya mata pelajaran fisika bagi peserta didik, karena penyajian materi kurang bermakna. Guru jarang menggunakan benda sekitar peserta didik sebagai alat peraga dimana hanya membuat peserta didik menghayal dengan penjelasan guru tanpa memperlihatkan langsung atau mendemonstrasikan dihadapan peserta didik serta guru tidak melibatkan sepenuhnya dalam pengalaman baru melalui apersepsi yang diberikan sebelum pembelajaran dimulai, konsep yang tidak dikaitkan dengan pelajaran sebelumnya. Kelas masih berfokus pada guru sebagai sumber utama pengetahuan, kemudian ceramah menjadi pilihan utama dalam pembelajaran, peserta didik kurang berperan aktif ketika pembelajaran berlangsung, akibatnya peserta didik melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal-soal seperti salah memasukkan rumus, salah menganalisis soal cerita, dan susah dalam menentukan satuan dari besaran-besaran fisika.

Untuk itu, diperlukan sebuah pembelajaran yang lebih memberdayakan peserta didik, sebuah pembelajaran yang tidak mengharuskan peserta didik menghafal fakta-fakta, tetapi sebuah pembelajaran yang mendorong peserta didik menemukan dan memahami makna dari apa yang ditemukan oleh peserta didik itu sendiri dari pengalaman belajarnya. Upaya yang dianggap relevan oleh peneliti mengenai permasalahan di atas yaitu dengan menerapkan model

pembelajaran *Experiential learning* agar peserta didik menjadi lebih aktif serta membangun semua aspek kemampuan baik dibidang kognitif, psikomotorik maupun afektif sehingga tercipta suasana belajar mengajar yang menyenangkan dan peserta didik mampu mengaitkan materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari berdasarkan pengalaman yang sudah ada dalam memecahkan persoalan fisika.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Pre- Experiment Design* (Pra Eksperimen).

2. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Grup Pretest-Posttest Design* ". Pada penelitian ini sebelum diberi perlakuan, maka terlebih dahulu sampel diberikan tes awal (pretest) dan di akhir pembelajaran sampel di beri tes akhir (posttest). Berikut adalah desain penelitian *One-Group Pretest-Posttest Design* :

$$O_1 \times O_2$$

Gambar 3.1. Rancangan *One Group Pretest-Posttest Design*

(Sugiyono, 2016:111)

dengan :

O_1 : Tes hasil belajar fisika peserta didik sebelum diberikan penerapan model pembelajaran *experiential learning*

X : Perlakuan berupa penerapan model pembelajaran *experiential learning*

O₂ : Tes hasil belajar fisika peserta didik setelah diberikan penerapan model pembelajaran *experiential learning*

3. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yaitu SMA Negeri 1 Pakue, Kabupaten Kolaka Utara, Sulawesi Tenggara.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 1 Pakue yang terdiri dari empat kelas dengan jumlah 162 peserta didik.

2. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini ditentukan secara *Simple random sampling* merupakan suatu cara pengambilan sampel dimana tiap unsur yang membentuk populasi diberi kesempatan yang sama untuk terpilih menjadi sampel secara acak sehingga terpilih peserta didik kelas XI IPA₃ yang berjumlah 32 orang sebagai sampel penelitian.

C. Definisi Operasional Variabel

1. Variabel Bebas

Model pembelajaran *experiential learning* adalah model yang memberi penekanan untuk mempengaruhi pola interaksi peserta didik yang melibatkan peserta didik dalam mengembangkan konsep yang baru

berdasarkan pengalaman yang diperoleh sebagai tugas pengetahuan awal peserta didik.

2. Variabel Terikat

Hasil belajar fisika adalah skor yang dicapai peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran yang diperoleh dari tes hasil belajar fisika.

D. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tahap persiapan

Sebelum melakukan penelitian, penelitian terlebih dahulu melakukan persiapan sebagai berikut :

- a. Menentukan sekolah untuk penelitian
- b. Meminta izin kepada kepala sekolah SMA Negeri 1 Pakue
- c. Melakukan observasi awal dan kesepakatan dengan guru bidang studi fisika tentang materi yang akan diteliti dan lamanya waktu penelitian
- d. Menyusun dan menyiapkan perangkat pembelajaran
- e. Menyusun dan menyiapkan instrumen penelitian
- f. Melakukan uji validitas dan realibilitas

2. Tahap pelaksanaan

Kegiatan yang dilaksanakan dalam tahap ini adalah sebagai berikut :

- a. Memberikan *pre-test* diawal pembelajaran
- b. Menyampaikan materi yang akan diajarkan
- c. Menerapkan model pembelajaran *Experiential Learning (EL)*

d. Memberikan *post-test*

3. Tahap akhir

Kegiatan yang dilakukan pada tahap akhir adalah sebagai berikut :

- a. Mengolah data hasil penelitian
- b. Menganalisis dan membahas data hasil penelitian
- c. Menyimpulkan hasil penelitian

E. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan satu jenis instrumen berupa tes hasil belajar fisika dengan ranah kognitif berupa (C₁) mengingat, (C₂) memahami, (C₃) mengaplikasikan, (C₄) menganalisis. Langkah-langkah yang ditempuh yaitu:

1. Tahap Pertama

Menyusun 70 item tes hasil belajar fisika peserta didik dalam *multiple choise test* (bentuk pilihan ganda).

2. Tahap Kedua

Item soal pada tahap pertama kemudian divalidasi, untuk mengetahui valid atau tidaknya item soal tersebut selanjutnya diuji cobakan pada kelas XI.MIA 3 SMA Negeri 9 Makassar. Untuk menentukan validitas tes digunakan rumus Korelasi Point Biserial 2

$$y_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

dengan :

y_{pbi} = Koefisien korelasi biserial

M_p = Rata-rata subjek yang menjawab benar bagi item yang dicari validitasnya

M_t = Rata-rata skor total

S_t = Standar deviasi dari skor total

P = Proporsi peserta didik yang menjawab benar

$$P = \frac{\text{Banyaknya peserta didik yang menjawab benar}}{\text{jumlah peserta didik seluruhnya}}$$

q = Proporsi peserta didik yang menjawab salah

$$(q = 1 - p)$$

Kriteria Validitas jika " $r_{hitung} > r_{tabel}$ "

(Kasmadi, 2013: 78)

Dalam melihat valid tidaknya item ke-i ditunjukkan dengan membandingkan nilai y_{pbi} dengan nilai r_{tabel} pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan ukuran yang menjadi dasar yaitu:

- a. Jika nilai $y_{pbi}(i) \geq r_{tabel}$, item dinyatakan valid
- b. Jika nilai $y_{pbi}(i) < r_{tabel}$, item dinyatakan invalid

Item yang memenuhi ukuran yang menjadi dasar valid digunakan pada tes hasil belajar fisika di kelas eksperimen.

3. Tahap Ketiga

a. Analisis Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas pengetahuan adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kepercayaan suatu instrumen. Rumus yang digunakan : Kuder-Richardson, K- R 20:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) - \left(\frac{s^2 \Sigma pq}{s^2} \right)$$

dengan :

r_{11} = reliabilitas tes keseluruhan

p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah

$$q = 1 - p$$

Σpq = Jumlah hasil perkalian p dengan q

N = Banyaknya item

s^2 = varians

Tabel 3.1. Acuan Interpretasi Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00-0,199	Sangat rendah / tidak ada hubungan
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Sedang
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,000	Sangat kuat

(Kasmadi, 2013:78)

b. Indeks Kesukaran

Taraf kesukaran ditunjukkan dengan indeks kesukaran yaitu bilangan yang menunjukkan sukar mudahnya suatu soal. Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,00. Soal dengan indeks 0,00 menunjukkan bahwa soal terlalu sukar, sebaliknya indeks 1,00 menunjukkan bahwa soal terlalu mudah. Rumus untuk mencari indeks kesukaran soaln (I) adalah:

$$I = \frac{B}{N}$$

dengan :

I = indeks kesukaran soal

B = banyaknya peserta didik yang menjawab benar setiap butir Soal

N = banyaknya peserta didik yang memberikan jawaban Pada soal yang dimaksudkan.

Taraf kesukaran soal:

0 – 0,30	soal kategori sukar
0,31 – 0,70	soal kategori sedang
0,71 – 1,00	soal kategori mudah

(Sudjana, 2016:137)

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini berupa tes (*pretest-posttest*). Tes dilaksanakan sebelum dan setelah peserta didik diberi perlakuan pada pembelajaran fisika didalam kelas untuk mengetahui hasil belajar fisika peserta didik. Tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum pembelajaran *pretest* dan *posttest* dilakukan setelah *treatment* (perlakuan).

Instrumen yang digunakan berupa soal pilihan ganda yang telah memenuhi validitas dan realibilitasnya soal. Dalam tes ini, subyek menjawab pertanyaan-pertanyaan instrumen sesuai dengan tingkat kemampuan responen dalam waktu 45 menit. Pada setiap item pertanyaan jika responden menjawab betul maka diberi skor 1 dan jika salah skor 0.

G. Teknik Analisis Data

1. Analisis Deskriptif

Teknik analisis deskriptif yang digunakan untuk hasil belajar adalah penyajian data berupa skor rata-rata, standar deviasi, frekuensi kumulatif, skor maksimal, dan skor minimal

1) Untuk menghitung skor rata-rata digunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum fx_i}{N}$$

dengan :

X = Mean yang dicari

$\sum fx_i$ = Jumlah dari hasil perkalian antara *midpoint* dari masing-masing interval, dengan frekuensinya

N = Banyaknya data

(Riduwan, 2012: 157)

2) Untuk menghitung standar deviasi digunakan rumus sebagai berikut:

$$s = \sqrt{\frac{(N)(\sum fX^2) - (\sum fX)^2}{N(N - 1)}}$$

dengan:

s = Standar Deviasi yang dicari

N = Banyaknya data

$\sum fX^2$ = Jumlah hasil perkalian antara frekuensi tiap-tiap skor (f) dengan jumlah skor yang telah dikuadratkan lebih dahulu (X^2)

$(\sum fX)^2$ = Kuadrat jumlah hasil perkalian antara frekuensi tiap – tiap skor (f) dengan masing-masing skor yang bersangkutan (X)

(Riduwan, 2012: 157)

2. Taksiran Rata-Rata Populasi

$$\mu = \frac{\sum x}{N}$$

dengan :

μ = Rata-rata hitung populasi

$\sum x$ = Jumlah seluruh nilai peserta didik dalam populasi

N = Jumlah total data

Berdasarkan jumlah nilai keseluruhan populasi yaitu 11595 dengan jumlah kelas 5 maka perhitungan rata rata populasi pada SMA Negeri 1 pakue kolaka utara yaitu rata-rata nilai 71,57

3. Analisis N-gain

Peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus gain ternormalisasi (N-Gain). Rumus yang digunakan untuk uji *Chi Square* adalah sebagai berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

dengan:

S_{post} = Skor tes akhir

S_{pre} = Skor tes awal

S_{maks} = Skor maksimum yang mungkin dicapai

Tabel 3.2 Kategori Tingkat N-Gain

Batasan	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Meltzer, 2003 :153)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Analisis Deskriptif

Berikut ini dikemukakan hasil deskriptif pencapaian hasil belajar fisika secara umum peserta didik kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pakue tahun ajaran 2017/2016 yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Experiential Learning*. Dapat dilihat pada Tabel 4.1:

Tabel 4.1 : Analisis Deskriptif Skor Hasil Belajar Peserta Didik kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pakue Kolaka Utara pada saat *Pre test* dan *Pos test*.

Statistik	Nilai Statistik	
	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
Ukuran Sampel	32	32
Skor Ideal	30	30
Skor Tertinggi	14	26
Skor Terendah	3	15
Skor Rata-Rata	8,38	21,69
Variansi	5,40	10,16
Standar Deviasi	2,32	3,19

Ukuran sampel pada *pre-test* dan *post-test* adalah 32 pada jumlah peserta didik kelas XI. IPA 3. Adapun skor tertinggi yang dapat dicapai peserta didik pada *pre-test* adalah 14 dan *post-test* adalah 26 dari skor 30 dari yang mungkin dicapai (skor ideal), sedangkan skor terendah pada *pre-test* adalah 3 dan *post-test* adalah 5 dari nilai 0 yang paling rendah. Hasil belajar fisika sebelum diajar menggunakan

model pembelajaran *Experiential Learning* mempunyai skor rata-rata 8,38 dari skor ideal 30 yang mungkin dicapai. Sedangkan nilai hasil belajar Fisika setelah diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Experiential Learning* mempunyai skor rata-rata 21,69 dari skor ideal 30 yang mungkin dicapai. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa skor variansi *post-test* lebih besar dibandingkan *pre-test*, hal ini menandakan skor hasil belajar peserta didik pada *post-test* lebih beragam dibandingkan skor hasil belajar pada *pre-test*. Sehingga standar deviasi yang merupakan akar kuadrat dari variansi pada *post-test* yakni 10,16 juga akan lebih besar dari pada *pre-test* yang hanya sebesar 5,40.

2. Hasil Analisis N-Gain

Untuk menentukan ada tidaknya kontribusi penerapan model pembelajaran *Experiential Learning (EL)* terhadap peningkatan hasil belajar fisika peserta didik. Peningkatan hasil belajar fisika untuk setiap peserta didik digunakan persamaan N-Gain. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

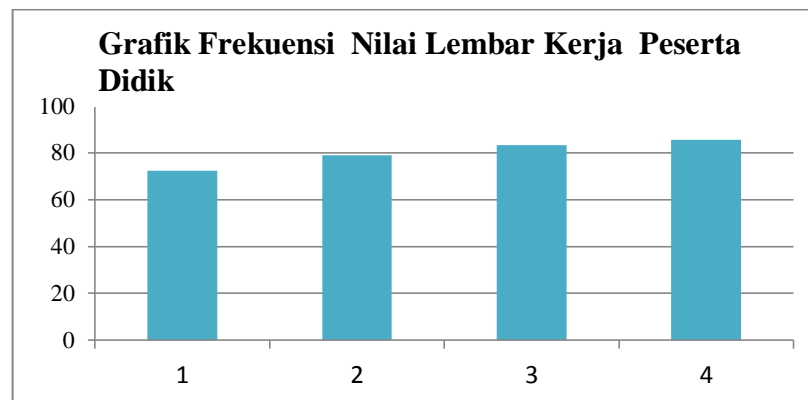
Distribusi frekuensi dan persentase hasil belajar berdasarkan hasil analisis di atas dapat dilihat pada Tabel 4.2:

Tabel 4.2: Distribusi Frekuensi dan Persentase Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pakue Berdasarkan Rentang N- Gain.

Rentang	Kategori	Frekuensi	Persentase %	Rata-Rata N-Gain
$g \geq 0,7$	Tinggi	11	34.4	0,61
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang	21	65.6	
$g < 0,3$	Rendah	0	0	
Jumlah		32	100	

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa 11 peserta didik memenuhi kriteria tinggi, 21 peserta didik memenuhi kriteria sedang, dan 0 peserta didik yang memenuhi kriteria rendah. Terlihat juga bahwa peserta didik memiliki nilai rata-rata gain ternormalisasi sebesar 0,61 yang termasuk dalam kategori sedang.

Berdasarkan analisis terhadap skor perolehan saat peserta didik menggunakan LKPD pada pertemuan 1 sampai pertemuan 4, diperoleh perbandingan perbandingan perolehan skor untuk masing-masing pertemuan seperti pada gambar 4.1 berikut :



Gambar 4.1 Diagram Skor dan nilai Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pakue

A. Pembahasan

Penelitian ini merupakan bentuk penelitian pra eksperimen karena peneliti membandingkan skor hasil belajar sebelum diterapkan model pembelajaran *Experiential Learning (EL)* yakni *pre-test* dengan skor hasil belajar setelah diterapkan model pembelajaran tersebut yakni *post-test* pada kelas sampel.

Tujuan utama dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan hasil belajar fisika sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran *Experiential Learning* pada proses pembelajaran di kelas. Untuk mengetahui hal tersebut, peserta didik diberikan berupa tes atau instrumen soal sebelum dan setelah penerapan model pembelajaran *Experiential Learning* yakni *pre-test* dan *post-test*.

Sebelum digunakan sebagai soal tes, terlebih dahulu instrument soal diujicobakan pada kelas XI MIA 3 SMA Negeri 9 Makassar untuk mengetahui validitas dan realibilitas soal. Dari 70 soal yang diujicobakan, terdapat 30 soal yang valid dan reliabel untuk digunakan sebagai tes hasil belajar *pre-test* dan *post-test*.

Di dalam pelaksanaan model pembelajaran *Experiential Learning* yang diterapkan di kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pakue Kolaka Utara Peserta didik dituntut untuk mencari sendiri atau menemukan suatu konsep berdasarkan pengalaman atau demonstrasi yang di berikan dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan bahwa hasil belajar fisika peserta didik pada *post-test* lebih tinggi dibandingkan hasil belajar fisika peserta didik pada *pre-test*. Skor hasil belajar fisika peserta didik pada *pre-test* atau sebelum

diterapkan model pembelajaran *experiential learning* tergolong dalam kategori rendah sedangkan pada *post-test* atau setelah diterapkan model pembelajaran *experiential learning* termasuk dalam kategori tinggi. Sedangkan hasil analisis uji N-Gain rata-rata berada pada indeks $0,30 \leq g \leq 0,70$ yaitu 0,61 yang berarti peningkatannya tergolong sedang.

Sedangkan untuk perolehan skor oleh peserta didik dengan mengisi LKPD pada pembelajaran, dapat diketahui juga mengalami peningkatan. Berdasarkan analisis yang dilakukan, diperoleh bahwa pada pertemuan pertama sampai terakhir mengalami peningkatan. Hal ini diakibatkan karena peserta didik mulai terbiasa menggunakan LKPD dalam belajar dan memecahkan persoalan fisika yang diberikan.

Usaha meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik sangatlah tidak mudah apalagi kemampuan peserta didik yang berbeda-beda. Selain itu, penggunaan model pembelajaran cenderung berpengaruh. Adapun model pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan belajar fisika.

Teori yang dikemukakan pada bab sebelumnya yang menyatakan bahwa model pembelajaran *Experiential learning* akan mengubah struktur kognitif peserta didik, dimana peserta didik mampu mengembangkan pertanyaan-pertanyaan, mampu mengembangkan suatu konsep dan menemukan jawaban sendiri telah bersesuaian dengan hasil penelitian yang telah dilakukan. Hal ini terlihat dari peningkatan hasil belajar peserta didik setelah diajar menggunakan model pembelajaran *Experiential*

Learning yang menandakan bahwa kemampuan peserta didik telah berkembang dari sebelumnya.

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat dikemukakan bahwa dalam menerapkan model pembelajaran *Experiential Learning* memiliki peranan yang cukup berarti dalam meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik. Dengan demikian salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik adalah dengan menerapkan model pembelajaran *Experiential Learning (EL)* terhadap hasil belajar fisika peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Pakue Kolaka Utara. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fatliani A.L. dkk (2014) dengan judul penelitian “Pengaruh Model Pembelajaran *Experiential Learning* Terhadap Peningkatan Hasil Belajar IPA (Fisika) Pada Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Marawola” menunjukkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar fisika setelah diajar menggunakan model pembelajaran *experiential learning*.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil belajar fisika peserta didik kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pakue, sebelum diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Experiential Learning (EL)* yang ditunjukkan oleh nilai rata-rata hasil belajar fisika peserta didik berada pada kategori rendah.
2. Hasil belajar fisika peserta didik kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pakue, sebelum diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Experiential Learning (EL)* yang ditunjukkan oleh nilai rata-rata hasil belajar fisika peserta didik berada pada kategori tinggi.
3. Hasil belajar fisika peserta didik kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pakue, yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Experiential Learning (EL)* mengalami peningkatan dalam kategori sedang

B. Saran

1. Bagi guru, karena adanya peningkatan hasil belajar yang signifikan dari penggunaan pengajaran ini maka disarankan kepada hendaknya dapat menggunakan model pembelajaran yang menjadi acuan dalam pelaksanaan proses pembelajaran yang lebih baik untuk yang akan datang.

2. Bagi peneliti selanjutnya, apabila ingin melakukan penelitian dengan judul yang sama agar penelitian yang dilakukan lebih disempurnakan lagi.
3. Bagi pengembangan ilmu, diharapkan model pembelajaran dapat menjadi salah satu alternatif model pembelajaran yang diterapkan pada mata pelajaran Fisika untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Baharuddin & Esa. N.W. 2015. *Teori belajar dan pembelajaran*. Yogyakarta : Ar -ruzz media.
- Fatliani, A. L., & Darmadi, I. W. (Universitas T. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran *Experiential Learning* Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Ipa (Fisika) Pada Siswa Kelas Ix Smp Negeri 1 Marawola. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, 2(4), 2–5. Retrieved from <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/EPFT/article/view/4365>
- Kasmadi & Nia. S.S. 2013. *Panduan Modern Penelitian Kuantitatif*. Bandung : Alfabeta.
- Mar'atus Sholihah, Sholihah, dkk (Universitas N. M. (2016). Pengaruh Model Experiential Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Siswa Sma. *Jurnal Pendidikan*, 2096–2100. Retrieved from <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/7869>
- Meltzer, D. E. (Lowa S. U. (2003). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible “hidden variable” in diagnostic pretest scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268. <https://doi.org/10.1119/1.1514215>
- Purwanto. 2014. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Riduwan. 2012. *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru*. Bandung: Alfabeta.
- Rusman. 2016. *Model-model Pembelajaran*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Sagala, Syaiful. 2014. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung : Alfabeta.
- Setyosari, Punaji. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Prenamedia Group.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.
- Sudjana, Nana. 2016. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suyono & Hariyanto. 2016. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- Silberman, Mell. 2014. *Handbook Experiential Learning*. Bandung : Penerbit Nusa Media.

Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta : Bumi Aksara

Wilis, Ratna D. 2011. *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta. Erlangga

LAMPIRAN – LAMPIRAN

LAMPIRAN A : PERANGKAT PEMBELAJARAN

A.1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

A.2. Buku Ajar

A.3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: SMA Negeri 1 Pakue
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: X IPA 3 / Ganjil
Materi pokok / Sub Materi	: Gaya Pada Benda Elastis dan Hubungan Gaya dengan Gerak Getaran / Elastisitas
Alokasi Waktu	: 7 X Pertemuan (2 X 45 Menit)

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP I - VII)**

Sekolah : SMA Negeri 1 Pakue
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : X IPA 3 / Ganjil
Materi pokok / Sub Materi : Gaya Pada Benda Elastis dan Hubungan Gaya dengan Gerak
Getaran / Elastisitas
Alokasi Waktu : 7 X Pertemuan (2 X 45 Menit)

A. KOMPETENSI INTI

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

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

Nilai-nilai Religius

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya (*KD dari KI-1*)

Sikap sosial

- 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 (*KD dari KI-2*)

Pengetahuan

- 3.6. Menganalisis pengaruh gaya pada sifat elastisitas benda (*KD dari KI-3*)

Pertemuan 1

- 3.6.1. Menjelaskan perbedaan elastis dengan tidak elastis
3.6.2. Menjelaskan contoh benda elastis dengan tidak elastis

Pertemuan 2

- 3.6.3. Menjelaskan hubungan antara gaya dan perubahan panjang pada pegas
3.6.4. Menganalisis grafik hubungan gaya dengan pertambahan panjang pada pegas
3.6.5. Menjelaskan perbedaan tegangan (stress) dengan regangan (strain)
3.6.6. Menggunakan persamaan tegangan dengan regangan
3.6.7. Menghitung besarnya modulus young

Pertemuan 3

- 3.6.8. Mendeskripsikan tentang persamaan hukum hooke
3.6.9. Menghitung besarnya gaya pegas, pertambahan panjang pegas dan konstanta pegas

Pertemuan 4

- 3.6.10. Menjelaskan perbedaan tentang susunan pegas secara seri dan parallel serta penerapannya
3.6.11. Menggunakan persamaan susunan pegas secara seri dan parallel dalam memecahkan masalah
3.6.12. Menjelaskan tentang pemanfaatan elastisitas pegas dalam kehidupan sehari-hari.

- 3.7. Menganalisis hubungan antara gaya dengan gerak getaran

Pertemuan 5

- 3.7.1. Mendeskripsikan tentang pengertian gerak harmonik
3.7.2. Menjelaskan istilah-istilah pada gerak harmonic sederhana
3.7.3. Menjelaskan persamaan getaran harmonic sederhana (simpangan getaran)

3.7.4. Menjelaskan tentang konsep periode

3.7.5. Menggunakan persamaan periode dalam memecahkan masalah

Pertemuan 6

3.7.6. Menjelaskan tentang kecepatan partikel yang bergetar harmonis sederhana dalam menemukan persamaan dan memecahkan masalah

3.7.7. Menganalisis persamaan percepatan getaran dalam memecahkan masalah

Pertemuan 7

3.7.8. Merumuskan persamaan tentang ayunan sederhana (bandul matematis)

3.7.9. Menggunakan persamaan frekuensi dalam memecahkan masalah fisika

3.7.10. Mendeskripsikan tentang getaran teredam.

Keterampilan

4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk suatu penyelidikan ilmiah

4.6 Mengolah dan menganalisis hasil percobaan tentang sifat elastisitas bahan (*KD dari KI-4*)

4.6.1. Menganalisis hasil percobaan hukum Hooke dengan membuat grafik hubungan antara gaya tarik dengan pertambahan panjang pegas

4.6.2. Menentukan konstanta pegas berdasarkan grafik hubungan antara gaya tarik dengan pertambahan panjang pegas.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1

3.6.1. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi dan diskusi, peserta didik dapat menjelaskan perbedaan elastis dengan tidak elastis

3.6.2. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi dan diskusi, peserta didik dapat menjelaskan contoh benda elastis dengan tidak elastis

Pertemuan 2

3.6.3. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi dan diskusi,

peserta didik dapat menjelaskan hubungan antara gaya dan perubahan panjang pada pegas

- 3.6.4. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi, peserta didik dapat menganalisis grafik hubungan gaya dengan pertambahan panjang pada pegas
- 3.6.5. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi, peserta didik dapat menjelaskan perbedaan tegangan (stress) dengan regangan (strain)
- 3.6.6. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi, peserta didik dapat Menggunakan persamaan tegangan dengan regangan dalam memecahkan masalah
- 3.6.7. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi, peserta didik dapat menghitung besarnya modulus Young

Pertemuan 3

- 3.6.8. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi dan diskusi, peserta didik dapat Mendeskripsikan tentang persamaan hukum hooke
- 3.6.9. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi dan diskusi, peserta didik dapat Menghitung besarnya gaya pegas, pertambahan panjang pegas dan konstanta pegas
- 4.6.1. Setelah proses praktikum peserta didik dapat menganalisis hasil percobaan hukum hooke dengan membuat grafik hubungan antara gaya tarik dengan pertambahan panjang pegas
- 4.6.2. Setelah proses pengambilan data peserta didik dapat menentukan konstanta pegas berdasarkan grafik hubungan antara gaya tarik dengan pertambahan panjang pegas.

Pertemuan 4

- 3.6.10. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi, peserta didik dapat menjelaskan perbedaan tentang susunan pegas secara seri dan parallel serta penerapannya
- 3.6.11. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi, peserta didik dapat Menggunakan persamaan susunan pegas secara seri dan parallel dalam memecahkan masalah

- 3.6.12. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi, peserta didik dapat Menjelaskan tentang pemanfaatan elastisitas pegas dalam kehidupan sehari-hari.

Pertemuan 5

- 3.7.1. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi, peserta didik dapat Mendeskripsikan tentang pengertian gerak harmonik
- 3.7.2. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi, peserta didik dapat Menjelaskan istilah-istilah pada gerak harmonic sederhana
- 3.7.3. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi, peserta didik dapat Menjelaskan persamaan getaran harmonic sederhana (simpangan getaran)
- 3.7.4. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi, peserta didik dapat Menjelaskan tentang konsep periode
- 3.7.5. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi, peserta didik dapat Menggunakan persamaan periode dalam memecahkan masalah

Pertemuan 6

- 3.7.6. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi, peserta didik dapat Menjelaskan tentang kecepatan partikel yang bergetar harmonic sederhana dalam menemukan persamaan dan memecahkan masalah
- 3.7.7. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi, peserta didik dapat Menganalisis persamaan percepatan getaran dalam memecahkan masalah

Pertemuan 7

- 3.7.8. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi, peserta didik dapat Merumuskan persamaan tentang ayunan sederhana (bandul matematis)
- 3.7.9. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi, peserta didik dapat Menggunakan persamaan frekuensi dalam memecahkan masalah fisika
- 3.7.10. Setelah proses demonstrasi, Tanya jawab, pencarian informasi, peserta didik dapat Mendeskripsikan tentang getaran teredam.

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Pengaruh gaya pada benda elastis
2. Hubungan gaya dan perubahan panjang
3. Tegangan dan regangan
4. Hukum hooke
5. Susunan pegas
6. Pemanfaatan sifat elastisitas pegas
7. Persamaan gerak harmonic sederhana
8. Simpangan getaran, kecepatan partikel, percepatan getaran, periode dan ayunan sederhana
9. Getaran teredam

E. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

1. Model : Experiential Learning
2. Pendekatan : Sainifik
3. Startegi : Pembelajaran Interaktif
4. Metode : Demonstrasi, diskusi, praktikum, Tanya Jawab, ceramah bervariasi
Dan presentasi.
5. Teknik :
 - a. Penugasan kelompok
 - b. Peserta didik melibatkan diri sepenuhnya dalam pengalaman baru (mengamati, merasakan, melihat)
 - c. Peserta didik memikirkan dan mencari jawaban dari hasil pengamatan atau pengalaman yang dilakukan/dilihat dengan cara berdiskusi
 - d. Pengaplikasian konsep/ eksperimen
 - e. Tanya jawab
 - f. Membimbing peserta didik selama pembelajaran dalam menemukan konsep.

F. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Pertemuan 1

SINTAKS	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK	WAKTU

<p>Kegiatan awal</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Membuka pelajaran dengan salam dan doa ● Memotivasi Peserta didik dengan bertanya Mengapa ketika kita menarik pegas maka terasa kalau pegas juga menarik tangan kita dan apa yang terjadi ketika sebuah pegas diregangkan ? ● Menyampaikan tujuan pembelajaran ● Prasyarat pengetahuan <ul style="list-style-type: none"> - Jelaskan yang dimaksud dengan gaya ? - Jelaskan perbedaan benda elastis dengan tidak elastis ? 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menjawab salam - Peserta didik merespon pertanyaan yang dilontarkan oleh guru - Peserta didik menyimak penyampaian tujuan pembelajaran - Peserta didik merespon pertanyaan guru 	<p>10 Menit</p>
<p>Kegiatan inti</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing peserta didik dalam pembentukan kelompok kecil. - Guru mendemonstrasikan sifat keelastisan suatu bahan dengan cara menarik sebuah karet atau pegas (<i>Concrete experience</i>) - Guru menanyakan apa yang terjadi ketika karet dilepas dan jika pegas ditekan lalu di lepas? (<i>Reflection Observation</i>) - Guru memerintahkan untuk saling berdiskusi - Guru meminta perwakilan 	<ul style="list-style-type: none"> - peserta didik membentuk kelompok - peserta didik mengamati demonstrasi yang dilakukan oleh guru serta peserta didik berpikir untuk menjawab pertanyaan - peserta didik berdiskusi untuk pertanyaan 	<p>70 menit</p>

	<p>kelompok untuk mengambil pegas atau karet dan plastisin serta mengambil LKPD</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta kepada Peserta didik dalam kelompok untuk menarik dua benda elastis yang berbeda jenis, kemudian menyelidiki keelastisitasan dua benda tersebut yang berbeda jenisnya misal karet gelang dan plastisin (lilin). Serta menarik pegas dengan gaya yang berbeda. <p>(Reflection Observation)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengecek apakah peserta didik melakukan kegiatan yang benar atau tidak, jika tidak maka guru membimbingnya. - Guru meminta peserta didik untuk membuat kesimpulan tiap kelompok berdasarkan kegiatan yang dilakukan serta meminta peserta didik untuk mengerjakan LKPD yang telah dibagikan secara kelompok <p>(Active Experience)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta peserta didik untuk mempresentasikan hasil pengamatan yang dilakukan untuk mengetahui apakah peserta didik paham atau tidak serta mengumpulkan LKPD yang telah 	<ul style="list-style-type: none"> - peserta didik mengambil bahan tersebut serta mengambil LKPD - peserta didik melakukan perintah dari guru untuk mengetahui keelastisitasan dua benda yang berbeda serta mengetahui hubungan gaya dengan panjang pegas - peserta didik melakukan kegiatan dengan benar - peserta didik mulai berdiskusi dan menjawab pertanyaan sesuai yang ada pada LKPD - peserta didik mempresentasikan dan mengumpulkan LKPD yang sudah dikerjakan 	
--	---	--	--

	<p>dibagikan. (<i>Active Experience</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meluruskan dari hal hal yang belum diketahui oleh peserta didik dari soal yang diberikan - Guru memberikan kesempatan untuk bertanya - guru meminta peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran (<i>Active Experience</i>) - guru menyempurnakan pembahasan pada materi pengaruh gaya pada benda elastis 	<ul style="list-style-type: none"> - peserta didik memperhatikan penjelasan guru - peserta didik bertanya tentang soal yang belum dipahami - peserta didik menyimpulkan - peserta didik memperhatikan penjelasan guru. 	
Kegiatan akhir	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang aktif selama proses pembelajaran - Guru menyampaikan materi pada pertemuan berikutnya - Guru memberikan nasehat untuk memotivasi agar rajin belajar - Guru menutup dengan mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik bertepuk tangan dan merasa dihargai - Peserta didik menyimak - Peserta didik duduk diam dan memperhatikan nasihat yang disampaikan - Peserta didik menjawab salam 	10 Menit

Pertemuan Ke 2

SINTAKS	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK	WAKTU
Kegiatan awal	<ul style="list-style-type: none"> • Membuka Pelajaran dengan salam dan doa 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menjawab salam 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Memotivasi Peserta didik • Menyampaikan tujuan pembelajaran • Prasyarat pengetahuan <ul style="list-style-type: none"> - Bagaimana hubungan antara gaya dengan pertambahan panjang pegas ? - Perbedaan tegangan dengan tegangan ? 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik merespon pertanyaan yang dilontarkan oleh guru - Peserta didik menyimak penyampaian tujuan pembelajaran - Peserta didik merespon pertanyaan guru 	10 Menit
Kegiatan inti	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mendemonstrasikan pertambahan panjang dengan menarik pegas. (<i>Concrete Experience</i>) - Guru memberikan pertanyaan sesuai dengan prasyarat pertama (<i>Reflection Observation</i>) - Guru membimbing peserta didik dalam mengetahui hubungan gaya dengan pertambahan pegas sampai peserta didik mampu menemukan sendiri (<i>Abstract Conceptualization</i>) - Guru kembali menjelaskan tentang tegangan, regangan dan modulus young melalui demonstrasi - Guru kembali bertanya mengenai bentuk persamaan dari materi tersebut 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengamati - Peserta didik berpikir dan mencoba untuk menjawab pertanyaan dari pengamatan yang diamati - Peserta didik menciptakan dan menemukan konsep konsep yang baru - Peserta didik mengamati dan mendengarkan dengan baik - Peserta didik berpikir dan merumuskan 	70 menit

	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan soal untuk dikerjakan peserta didik (<i>Active Experimentation</i>) - Guru meminta Peserta didik untuk mengerjakan dipapan tulis - Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya - Guru menunjuk siswa untuk menyimpulkan materi. (<i>Active Experimentation</i>) - Guru meluruskan materi tersebut. 	<p>materi tersebut</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menulis dan memecahkan soal tersebut. - Peserta didik mengerjakan dipapan tulis dan siswa bertanya hal hal belum diketahui - Peserta didik menyimpulan materi - Peserta didik menyimak 	
Kegiatan akhir	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan tugas rumah - Guru menyampaikan materi pada pertemuan berikutnya - Guru memberikan nasehat untuk memotivasi agar rajin belajar - Guru menutup dengan mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mencatat - Peserta didik menyimak - Peserta didik duduk diam dan memperhatikan nasihat yang disampaikan - Peserta didik menjawab salam 	10 Menit

Pertemuan Ke 3

SINTAKS	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK	WAKTU
Kegiatan awal	<ul style="list-style-type: none"> • Membuka Pelajaran dengan salam dan doa 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menjawab salam 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta Peserta didik untuk mengumpulkan pekerjaan rumah yang diberikan pada pertemuan sebelumnya • Memotivasi Peserta didik • Menyampaikan tujuan pembelajaran • Prasyarat pengetahuan <ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana bunyi hukum hooke ? 2. Apa yang dimaksud dengan konstanta pegas ? 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengumpulkan PR pada gurunya - Peserta didik merespon pertanyaan yang dilontarkan oleh guru - Siswa menyimak penyampaian tujuan pembelajaran - Peserta didik merespon pertanyaan guru 	10 Menit
Kegiatan inti	<ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan konsep hukum hooke dengan mendemonstrasikan pegas yang ditarik berlawanan dengan penerapan konsep hukum III newton. (<i>Concrete Experience</i>) - Guru memberikan pertanyaan sesuai dengan prasyarat pertama (<i>Reflection Observation</i>) - Guru membimbing peserta didik dalam mengetahui persamaan hukum hooke (<i>Abstract Conceptualization</i>) - Guru memberikan contoh soal dan tugas untuk dikerjakan peserta didik (<i>Active Experimentation</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengamati dengan mencari tau mengapa bisa terjadi. - Peserta didik berpikir dan mencoba untuk menjawab pertanyaan dari pengamatan yang diamati - Peserta didik menciptakan dan menemukan konsep konsep yang baru - Peserta didik mengerjakan soal soal yang diberikan - Peserta didik 	70 menit

	<ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta Peserta didik untuk mengerjakan dipapan tulis - Guru meminta peserta didik untuk membentuk kelompok serta membagikan LKPD sebagai pedoman dalam percobaan hukum hooke. - Guru mengontrol dan mengecek peserta didik apakah sudah dilakukan sesuai prosedur atau belum. - Guru meminta Peserta didik untuk mengisi LKPD yang sudah dibagikan dengan berdiskusi sesama kelompoknya - Guru meminta peserta didik untuk mempresentasikan hasil yang diperoleh. (<i>Active Experimentation</i>) - Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya - Guru menunjuk peserta didik untuk menyimpulkan materi. (<i>Active Experimentation</i>) - Guru meluruskan materi tersebut. 	<ul style="list-style-type: none"> mengerjakan dipapan tulis - Peserta didik membentuk kelompok - Peserta didik mulai melakukan percobaan dengan merangkai alat sesuai yang ada pada LKPD - Peserta didik mempresentasikan - Peserta didik bertanya - Peserta didik menyimpulkan - Peserta didik menyimak 	
Kegiatan akhir	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang aktif selama proses pembelajaran - Guru memberikan tugas rumah - Guru menyampaikan materi pada pertemuan berikutnya - Guru memberikan nasehat untuk memotivasi agar rajin belajar 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik bertepuk tangan dan merasa dihargai - Peserta didik mencatat - Peserta didik menyimak - Peserta didik duduk 	10 Menit

	- Guru menutup dengan mengucapkan salam	diam dan memperhatikan nasihat yang disampaikan - Peserta didik menjawab salam	
--	---	---	--

Pertemuan Ke 4

SINTAKS	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK	WAKTU
Kegiatan awal	<ul style="list-style-type: none"> • Membuka Pelajaran dengan salam dan doa • Guru meminta Peserta didik untuk mengumpulkan pekerjaan rumah yang diberikan pada pertemuan sebelumnya • Memotivasi Peserta didik • Menyampaikan tujuan pembelajaran • Prasyarat pengetahuan <ul style="list-style-type: none"> - Bagaimana persamaan konstanta gaya yang disusun secara seri dan paralel ? 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menjawab salam - Peserta didik mengumpulkan PR pada gurunya - Peserta didik merespon pertanyaan yang dilontarkan oleh guru - Peserta didik menyimak penyampaian tujuan pembelajaran - Peserta didik merespon pertanyaan guru 	10 Menit
Kegiatan inti	- Guru mendemonstrasikan susunan pegas secara seri dan paralel (<i>Concrete Experience</i>)	- Peserta didik mengamati susunan pegas	

	<ul style="list-style-type: none"> - Guru bertanya mengenai persamaan pegas yang disusun secara seri dan parallel. (<i>Reflection Observation</i>) - Guru membimbing peserta didik dalam mengetahui pegas yang disusun secara seri dan paralel (<i>Abstract Conceptualization</i>) - Guru memberikan contoh soal dan tugas untuk dikerjakan peserta didik (<i>Active Experimentation</i>) - Guru meminta Peserta didik untuk mengerjakan dipapan tulis - Guru mengecek jawaban peserta didik jika salah maka akan dibimbing - Guru menunjuk peserta didik untuk mengerjakan soal berikutnya - Guru meminta peserta didik untuk kembali ke tempatnya. - Guru meminta peserta didik untuk menyebutkan pemanfaatan sifat elastisitas pegas. (<i>Active Experimentation</i>) - Guru meminta peserta didik untuk menyimpulkan materi. (<i>Active Experimentation</i>) - Guru meluruskan materi tersebut menjadi lebih sempurna. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik berpikir dan mencoba untuk menjawab pertanyaan dari pengamatan yang diamati - Peserta didik menciptakan dan menemukan konsep konsep yang baru - Peserta didik mengerjakan soal soal yang diberikan - Peserta didik mengerjakan dipapan tulis - Peserta didik kembali mengerjakan soal - Peserta didik kembali ketempatnya - Peserta didik menyebutkan pemanfaatan sifat elastisitas pegas. - Peserta didik menyimpulkan materi - Peserta didik menyimak 	70 menit
Kegiatan	- Guru memberikan penghargaan	- Peserta didik	

akhir	<p>kepada kelompok yang aktif selama proses pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan tugas rumah - Guru menyampaikan materi pada pertemuan berikutnya - Guru memberikan nasehat untuk memotivasi agar rajin belajar - Guru menutup dengan mengucapkan salam 	<p>bertepuk tangan dan merasa dihargai</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mencatat - Peserta didik menyimak - Peserta didik duduk diam dan memperhatikan nasihat yang disampaikan - Peserta didik menjawab salam 	10 Menit
-------	--	--	----------

Pertemuan Ke 5

SINTAKS	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK	WAKTU
Kegiatan awal	<ul style="list-style-type: none"> • Membuka Pelajaran dengan salam dan doa • Guru meminta Peserta didik untuk mengumpulkan pekerjaan rumah yang diberikan pada pertemuan sebelumnya • Memotivasi Peserta didik dengan bertanya bagaimana gerak getaran dapat terjadi ? • Menyampaikan tujuan pembelajaran • Prasyarat pengetahuan <ul style="list-style-type: none"> - Apa yang dimaksud dengan gerak 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menjawab salam - Peserta didik mengumpulkan PR pada gurunya - Peserta didik merespon pertanyaan yang dilontarkan oleh guru - Peserta didik menyimak penyampaian tujuan 	10 Menit

	<p>harmonic sederhana</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bagaimana persamaan GHS (periode) 	<p>pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik merespon pertanyaan guru 	
Kegiatan inti	<ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan dengan cara mendemonstrasikan Hubungan gaya dengan gerak getaran (<i>Concrete Experience</i>) - Guru bertanya mengenai persamaan simpangan getaran . (<i>Reflection Observation</i>) - Guru membimbing peserta didik dalam mengetahui persamaan simpangan getaran (<i>Abstract Conceptualization</i>) - Guru memberikan contoh soal dan tugas untuk dikerjakan peserta didik (<i>Active Experimentation</i>) - Guru meminta peserta didik untuk mengerjakan dipapan tulis - Guru mengecek jawaban peserta didik jika salah maka akan dibimbing - Guru menunjuk peserta didik untuk mengerjakan soal berikutnya (<i>Active Experimentation</i>) - Guru meminta peserta didik untuk kembali ke tempatnya. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengamati susunan pegas - Peserta didik berpikir dan mencoba untuk menjawab pertanyaan dari pengamatan yang diamati - Peserta didik menciptakan dan menemukan konsep konsep yang baru - Peserta didik mengerjakan soal soal yang diberikan dengan menerapkan persamaan yang didapat - Peserta didik mengerjakan dipapan tulis - Peserta didik kembali mengerjakan soal - Peserta didik kembali ketempatnya 	70 menit

	<ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta peserta didik untuk menyimpulkan materi. (<i>Active Experimentation</i>) - Guru meluruskan materi tersebut menjadi lebih sempurna. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menyimpulkan materi - Peserta didik menyimak 	
Kegiatan akhir	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang aktif selama proses pembelajaran - Guru memberikan tugas rumah - Guru menyampaikan materi pada pertemuan berikutnya - Guru memberikan nasehat untuk memotivasi agar rajin belajar - Guru menutup dengan mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik bertepuk tangan dan merasa dihargai - Peserta didik mencatat - Peserta didik menyimak - Peserta didik duduk diam dan memperhatikan nasihat yang disampaikan - Peserta didik menjawab salam 	10 Menit

Pertemuan Ke 6

SINTAKS	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK	WAKTU
Kegiatan awal	<ul style="list-style-type: none"> • Membuka Pelajaran dengan salam dan doa • Guru meminta Peserta didik untuk mengumpulkan pekerjaan rumah yang diberikan pada pertemuan sebelumnya • Menyampaikan tujuan pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menjawab salam - Peserta didik mengumpulkan PR pada gurunya - Peserta didik 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Prasyarat pengetahuan <ul style="list-style-type: none"> - Bagaimana bentuk persamaan kecepatan partikel dengan percepatan getaran 	<p>menyimak penyampaian tujuan pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik merespon pertanyaan guru 	10 Menit
Kegiatan inti	<ul style="list-style-type: none"> - Guru menampilkan slide tentang proyeksi kecepatan linier benda dan percepatan sentripetal (<i>Concrete Experience</i>) - Guru bertanya mengenai persamaan kecepatan linier benda dan percepatan sentripetal dari pengamatan yang dilihat melalui hasil penjelasan guru. (<i>Reflection Observation</i>) - Guru membimbing peserta didik dalam mengetahui persamaan kecepatan linier benda dan percepatan sentripetal (<i>Abstract Conceptualization</i>) - Guru memberikan contoh soal dan tugas untuk dikerjakan peserta didik (<i>Active Experimentation</i>) - Guru meminta siswa untuk mengerjakan dipapan tulis - Guru mengecek jawaban peserta didik jika salah maka akan dibimbing - Guru menunjuk peserta didik untuk mengerjakan soal berikutnya 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengamati slide tentang proyeksi tersebut - Peserta didik berpikir dan mencoba untuk menjawab pertanyaan dari pengamatan yang diamati - Peserta didik menciptakan dan menemukan konsep konsep yang baru - Peserta didik memecahkan masalah - Peserta didik mengerjakan dipapan tulis - Peserta didik kembali 	70 menit

	<p>(<i>Active Experimentation</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta peserta didik untuk kembali ke tempatnya. - Guru meminta peserta didik untuk menyimpulkan materi. <p>(<i>Active Experimentation</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meluruskan materi tersebut menjadi lebih sempurna. 	<p>mengerjakan soal</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik kembali ketempatnya - Peserta didik menyimpulkan materi - Peserta didik menyimak 	
Kegiatan akhir	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang aktif selama proses pembelajaran - Guru memberikan tugas rumah - Guru menyampaikan materi pada pertemuan berikutnya - Guru memberikan nasehat untuk memotivasi agar rajin belajar - Guru menutup dengan mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik bertepuk tangan dan merasa dihargai - Peserta didik mencatat - Peserta didik menyimak - Peserta didik duduk diam dan memperhatikan nasihat yang di sampaikan - Peserta didik menjawab salam 	10 Menit

Pertemuan Ke 7

SINTAKS	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK	WAKTU
Kegiatan awal	<ul style="list-style-type: none"> • Membuka Pelajaran dengan salam dan doa • Guru meminta Peserta didik untuk 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menjawab salam - Peserta didik 	

	<p>mengumpulkan pekerjaan rumah yang diberikan pada pertemuan sebelumnya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran • Prasyarat pengetahuan <ul style="list-style-type: none"> - Bagaimana persamaan hukum II Newton terhadap frekuensi ayunan 	<p>mengumpulkan PR pada gurunya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menyimak penyampaian tujuan pembelajaran - Peserta didik merespon pertanyaan guru 	10 Menit
Kegiatan inti	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mendemonstrasikan ayunan sederhana (<i>Concrete Experience</i>) - Guru bertanya mengenai persamaan frekuensi ayunan. (<i>Reflection Observation</i>) - Guru membimbing peserta didik dalam mengetahui persamaan frekuensi ayunan (<i>Abstract Conceptualization</i>) - Guru menjelaskan tentang konsep getaran teredam - Guru memberikan contoh soal dan tugas untuk dikerjakan peserta didik (<i>Active Experimentation</i>) - Guru meminta siswa untuk 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengamati ayunan sederhana - Peserta didik berpikir dan mencoba untuk menjawab pertanyaan dari pengamatan yang diamati - Peserta didik menciptakan dan menemukan konsep konsep yang baru - Peserta didik memperhatikan guna menemukan konsep baru - Peserta didik memecahkan masalah - Peserta didik 	70 menit

	<p>mengerjakan dipapan tulis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengecek jawaban peserta didik jika salah maka akan dibimbing - Guru menunjuk peserta didik untuk mengerjakan soal berikutnya (<i>Active Experimentation</i>) - Guru meminta peserta didik untuk kembali ke tempatnya. - Guru meminta peserta didik untuk menyimpulkan materi. (<i>Active Experimentation</i>) - Guru meluruskan materi tersebut menjadi lebih sempurna. 	<p>mengerjakan dipapan tulis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik kembali mengerjakan soal - Peserta didik kembali ketempatnya - Peserta didik menyimpulkan materi - Peserta didik menyimak 	
Kegiatan akhir	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang aktif selama proses pembelajaran - Guru memberikan tugas rumah - Guru menyampaikan materi pada pertemuan berikutnya - Guru memberikan nasehat untuk memotivasi agar rajin belajar - Guru menutup dengan mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik bertepuk tangan dan merasa dihargai - Peserta didik menyimak - Peserta didik duduk diam dan memperhatikan nasihat yang di sampaikan - Peserta didik menjawab salam 	10 Menit

G. Sumber dan Media Pembelajaran

1. Haryadi, bambang. 2009. *Fisika untuk SMA / MA kelas XI*. Jakarta : Pusat Perbukuan.
2. Subagya, Hari. 2007. *Sains Fisika 2 SMA/MA kelas XI*. Jakarta : PT. Bumi Aksara
3. Lembar Kerja peserta didik

4. Alat dan Bahan Praktikum
5. Bahan demonstrasi

H. Penilaian

1. Teknik penilaian : tes tertulis
2. Bentuk instrument : pilihan ganda

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Kosali, Agustus 2017

Mahasiswa

Lista Fitri Sain, S.Pd
NIP. 198507052011012028

Abdul Rahman. M
NIM. 10539111413

A.4. INSTRUMEN PENILAIAN

PERTEMUAN 1

Penilaian Kognitif Produk

NO	SOAL	JAWABAN	SKOR
1	Tuliskan pengertian dari a. Elastisitas b. plastis	a. Elastisitas adalah kemampuan suatu benda untuk kembali ke bentuk awalnya setelah gaya luar yang diberikan kepada benda itu dihilangkan b. Platis adalah kemampuan suatu benda yang tidak dapat kembali ke bentuk semula setelah gaya luar dihilangkan	30
2	Tuliskan contoh benda elastis	a. Contoh elastisitas : karet dan	20

	dan tidak elastis	pegas b. Contoh plastis : plastisin dan tanah liat	
Jumlah Skor Total			50

Rumusan Penilaian :

$$NP = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 = \dots$$

Rubrik Pedoman Penskoran

No.SoaI	Aspek Yang Dinilai	Skor
1	Menuliskan pengertian elastisitas dan tidak elastis dengan benar	30
2	Menuliskan contoh benda-benda bahan elastis dan bahan tidak elastis.	20
Jumlah Total		50

**Penilaian Kinerja Afektif
Karakter**

NO	URAIAN TUGAS	A	B	C	D
1	Saling Menghargai				
2	Teliti				
3	Jujur				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

Keterampilan Sosial

No	Uraian Tugas	A	B	C	D
1.	Menjadi Pendengar yang baik				
2.	Mengajukan pertanyaan				

3.	Mengkomunikasikan ide				
4.	Bertanggung jawab				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

PERTEMUAN II

Penilaian Kognitif Produk

NO	SOAL	JAWABAN	SKOR
1	Tuliskan bagaimana hubungan antara gaya dengan pertambahan panjang pada pegas !	Hubungan gaya dengan pertambahan panjang pegas adalah berbanding lurus yaitu semakin besar gaya yang diberikan maka semakin besar pula perubahan panjang pada pegas.	20
2	Sebuah bahan elastis silinder dengan panjang 20 cm dan luas penampang 5 cm ² dalam keadaan tergantung bebas. Pada penampang yang bebas ditarik dengan gaya 2 Newton sehingga bahan bertambah panjang 1 cm. Hitunglah: a. teganglah (stress) dari bahan elastis tersebut b. regangan (strain) dari bahan elastis tersebut c. modulus elastis bahan tersebut!	Diketahui : $X_0 = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$ $A = 5 \text{ cm}^2 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ $F = 2 \text{ N}$ $\Delta X = 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m}$ Ditanya: a. $\tau = \dots?$ b. $\epsilon = \dots?$ c. $E = \dots?$ Jawab: a. $\tau = \frac{F}{A}$ $\tau = \frac{2}{5 \cdot 10^{-4}}$ $\tau = 4000 \text{ N/m}^2$ b. $\epsilon = \frac{\Delta X}{X_0}$ $\epsilon = \frac{0,01}{0,2} = 0,05$ c. $E = \frac{\tau}{\epsilon}$ $E = \frac{4000}{0,05} = 8 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$	40
Jumlah Skor Total			60

Rumusan Penilaian :

$$NP = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 = \dots$$

Rubrik Pedoman Penskoran

No.Soa	Aspek Yang Dinilai	Skor
1	Menuliskan hubungan gaya dengan pertambahan panjang pada pegas dengan benar	20
2	- Menuliskan diketahui, ditanyakan dan persamaan dengan benar	10
	- Menuliskan jawaban dengan benar	30
Jumlah Total		60

Penilaian Kinerja Afektif Karakter

NO	URAIAN TUGAS	A	B	C	D
1	Saling Menghargai				
2	Teliti				
3	Jujur				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

Keterampilan Sosial

No	Uraian Tugas	A	B	C	D
1.	Menjadi Pendengar yang baik				
2.	Mengajukan pertanyaan				
3.	Mengkomunikasikan ide				
4.	Bertanggung jawab				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)

- D = Kurang (1)

PERTEMUAN III

Penilaian Kognitif Produk

NO	SOAL	JAWABAN	SKOR
1	Tuliskan Bunyi hukum Hooke	Hukum Hooke dapat dinyatakan sebagai berikut : Pada daerah elastisitas suatu benda, besarnya pertambahan panjang sebanding dengan gaya yang bekerja pada benda itu.	10
2	Sebuah balok yang bermassa 225 gram digantungkan pada pegas sehingga pegas bertambah panjang 35 cm. Berapa panjang pegas mula-mula jika konstanta pegas 45 N/m ?	Di ketahui : m = 225 gram = 0,225 kg X2 = 35 cm K : 45 N/m Ditanya : X1??? Jawab : F = k . Δx F = w = m . g = 0.225 kg . 10s/m2 = 2.25 N F = k . Δx 2.25 N = 45 N/m . Δx 2.25 N / 45 N/m = Δx 0.05 m = Δx 5 cm = Δx Δx = x2 – x1 5 cm = 35 cm – x1 30 cm = x1 Jadi panjang pegas mula-mula 30 cm	40
Jumlah Skor Total			50

Rumusan Penilaian :

$$NP = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 = \dots$$

Rubrik Pedoman Penskoran

No.Soa	Aspek Yang Dinilai	Skor
--------	--------------------	------

1	Menuliskan bunyi hukum hooke dengan benar	10
2	- Menuliskan diketahui, ditanyakan dan persamaan dengan benar	10
	- Menuliskan jawaban dengan benar	30
Jumlah Total		50

Penilaian Kinerja Afektif Karakter

NO	URAIAN TUGAS	A	B	C	D
1	Saling Menghargai				
2	Teliti				
3	Jujur				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

Keterampilan Sosial

No	Uraian Tugas	A	B	C	D
1.	Menjadi Pendengar yang baik				
2.	Mengajukan pertanyaan				
3.	Mengkomunikasikan ide				
4.	Bertanggung jawab				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

PERTEMUAN IV

Penilaian Kognitif Produk

NO	SOAL	JAWABAN	SKOR
1	Tiga buah pegas masing-	Pembahasan	20

	masing memiliki konstanta pegas 100 N/m, 200 N/m, dan 400 N/m. Jika ketiga pegas tersebut dirangkai secara seri, maka tentukanlah konstanta pegas penggantinya.	Diketahui : $k_1 = 100 \text{ N/m}$; $k_2 = 200 \text{ N/m}$; $k_3 = 400 \text{ N/m}$. $1/k_s = 1/k_1 + 1/k_2 + 1/k_3$ $\Rightarrow 1/k_s = 1/100 + 1/200 + 1/400$ $\Rightarrow 1/k_s = (4 + 2 + 1) / 400$ $\Rightarrow 1/k_s = 7/400$ $\Rightarrow k_s = 400/7$ $\Rightarrow k_s = 57,1 \text{ N/m}$.	
2	Dua buah pegas yang memiliki konstanta pegas 100 N/m dan 400 N/m disusun secara seri kemudian susunan tersebut diberi beban bermassa 500 gram yang digantung di bagian bawahnya. Tentukanlah : a. Konstanta pegas pengganti b. Pertambahan panjang sistem pegas	Pembahasan Konstanta pegas pengganti Diketahui : $k_1 = 100 \text{ N/m}$; $k_2 = 400 \text{ N/m}$. $1/k_s = 1/k_1 + 1/k_2$ $\Rightarrow 1/k_s = 1/100 + 1/400$ $\Rightarrow 1/k_s = (4 + 1) / 400$ $\Rightarrow 1/k_s = 5/400$ $\Rightarrow k_s = 400/5$ $\Rightarrow k_s = 80 \text{ N/m}$. Pertambahan panjang Diketahui : $m = 500 \text{ gr} = 0,5 \text{ kg}$, maka $F = m \cdot g = 5 \text{ N}$ $F = k_s \Delta L$ $\Rightarrow \Delta L = F/k_s$ $\Rightarrow \Delta L = 5/80$ $\Rightarrow \Delta L = 0,062 \text{ m}$ $\Rightarrow \Delta L = 6,2 \text{ cm}$.	60
Jumlah Skor Total			50

Rumusan Penilaian :

$$NP = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 = \dots$$

Rubrik Pedoman Penskoran

No.Soa	Aspek Yang Dinilai	Skor
1	- Menuliskan diketahui, ditanyakan dan persamaan dengan benar	10
	- Menuliskan jawaban dengan benar	20
2	- Menuliskan diketahui, ditanyakan dan persamaan	20

	dengan benar masing masing bagian a dan b - Menuliskan jawaban dengan benar bagian a dan b	40
Jumlah Total		90

Penilaian Kinerja Afektif

Karakter

NO	URAIAN TUGAS	A	B	C	D
1	Saling Menghargai				
2	Teliti				
3	Jujur				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

Keterampilan Sosial

No	Uraian Tugas	A	B	C	D
1.	Menjadi Pendengar yang baik				
2.	Mengajukan pertanyaan				
3.	Mengkomunikasikan ide				
4.	Bertanggung jawab				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

PERTEMUAN V

Penilaian Kognitif Produk

NO	SOAL	JAWABAN	SKOR
1	Tuliskan yang dimaksud dengan a. Getaran b. Gerak harmonik	Getaran adalah gerak bolak balik melalui titik keseimbangan secara berulang-ulang sedangkan gerak harmonic adalah gerakan bolak balik benda melalui titik seimbang tanpa teredam	15

2	<p>Sebuah benda bergetar hingga membentuk suatu gerak harmonis dengan persamaan $y = 0,04 \sin 20\pi t$ dengan y adalah simpangan dalam satuan meter, t adalah waktu dalam satuan sekon. Tentukan beberapa besaran dari persamaan getaran harmonis tersebut:</p> <p>a).amplitudo b).frekuensi c).periode d).simpanganmaksimum e) simpangan saat $t = 1/60$ sekon f) simpangan saat sudut fasenya 45° g) sudut fase saat simpangannya 0,02 meter</p>	<p>Pola persamaan simpangan gerak harmonik diatas adalah</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> $y = A \sin \omega t$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> $\omega = 2\pi f$ </div> <p>atau</p> $\omega = \frac{2\pi}{T}$ <p>a) amplitudo atau A $y = 0,04 \sin 20\pi t$ ↓ A = 0,04 meter</p> <p>b) frekuensi atau f $y = 0,04 \sin 20\pi t$ ↓ $\omega = 20\pi$</p> $2\pi f = 20\pi$ $f = 10 \text{ Hz}$ <p>c) periode atau T $T = 1/f$ $T = 1/10 = 0,1 \text{ s}$</p> <p>d) simpangan maksimum atau y_{maks}</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> $y = A \sin \omega t$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> $y = y_{\text{maks}} \sin \omega t$ </div> $y = 0,04 \sin 20\pi t$ ↓ $y = y_{\text{maks}} \sin \omega t$ $y_{\text{maks}} = 0,04 \text{ m}$ <p>(Simpangan maksimum tidak lain adalah amplitudo)</p>	75
---	---	--	----

	<p>e) simpangan saat $t = 1/60$ sekon $y = 0,04 \sin 20\pi t$ $y = 0,04 \sin 20\pi (1/60)$ $y = 0,04 \sin 1/3 \pi$ $y = 0,04 \sin 60^\circ = 0,04 \times 1/2\sqrt{3} = 0,02 \sqrt{3} \text{ m}$</p> <p>f) simpangan saat sudut fasenya 45° $y = A \sin \omega t$ $y = A \sin \theta$</p> <p>dimana θ adalah sudut fase, $\theta = \omega t$</p> <p>$y = 0,04 \sin \theta$ $y = 0,04 \sin 45^\circ = 0,04 (0,5\sqrt{2}) = 0,02\sqrt{2} \text{ m}$</p> <p>g) sudut fase saat simpangannya 0,02 meter $y = 0,04 \sin 20\pi t$ $y = 0,04 \sin \theta$ $0,02 = 0,04 \sin \theta$ $\sin \theta = 1/2$ $\theta = 30^\circ$</p>	
Jumlah Skor Total		85

Rumusan Penilaian :

$$NP = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 = \dots$$

Rubrik Pedoman Penskoran

No.Soa	Aspek Yang Dinilai	Skor
1	- Menuliskan pengertian getaran dan gerak harmonic dengan tepat	15
2	- Menuliskan diketahui, ditanyakan dan persamaan dengan benar tiap ditanyakan	10
	- Menuliskan jawaban dengan benar bagian	65

Jumlah Total	90
---------------------	----

**Penilaian Kinerja Afektif
Karakter**

NO	URAIAN TUGAS	A	B	C	D
1	Saling Menghargai				
2	Teliti				
3	Jujur				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

Keterampilan Sosial

No	Uraian Tugas	A	B	C	D
1.	Menjadi Pendengar yang baik				
2.	Mengajukan pertanyaan				
3.	Mengkomunikasikan ide				
4.	Bertanggung jawab				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

PERTEMUAN VI

Penilaian Kognitif Produk

NO	SOAL	JAWABAN	SKOR
1	Diberikan sebuah persamaan simpangan gerak harmonik $y = 0,04 \sin 100 t$ Tentukan: a) persamaan kecepatan	a) persamaan kecepatan Berikut berurutan rumus simpangan, kecepatan dan percepatan: $y = A \sin \omega t$ $v = \omega A \cos \omega t$	45

	<p>b) kecepatan maksimum c) persamaan percepatan</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">$a = -\omega^2 A \sin \omega t$</div> <p>Ket: $y = \text{simpangan (m)}$ $v = \text{kecepatan (m/s)}$ $a = \text{percepatan (m/s}^2\text{)}$ Dari $y = 0,04 \sin 100 t$ $\omega = 100 \text{ rad/s}$ $A = 0,04 \text{ m}$ sehingga: $v = \omega A \cos \omega t$ $v = (100)(0,04) \cos 100 t$ $v = 4 \cos 100 t$</p> <p>b) kecepatan maksimum</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">$v = \omega A \cos \omega t$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">$v = v_{\text{maks}} \cos \omega t$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">$v_{\text{maks}} = \omega A$</div> <p>$v = 4 \cos 100 t$ ↓ $v_{\text{maks}} = 4 \text{ m/s}$</p> <p>c) persamaan percepatan $a = -\omega^2 A \sin \omega t$ $a = -(100)^2 (0,04) \sin 100 t$ $a = -400 \sin 100 t$</p>	
2	<p>Sebuah partikel melakukan getaran selaras dengan frekuensi 5 Hz dan amplitude 10 cm. kecepatan partikel pada saat berada pada simpangan 8 cm adalah (dalam cm/s)</p>	<p>Diketahui : $f = 5 \text{ Hz}$ $A = 10 \text{ Cm}$ $Y = 8 \text{ cm}$ Ditanyakan : $V = \dots?$ $V = \omega \sqrt{A^2 - Y^2}$ $= 2 \pi \sqrt{10^2 - 8^2}$ $= 60 \pi \text{ cm/s}$</p>	25
Jumlah Skor Total			70

Rumusan Penilaian :

$$NP = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 = \dots$$

Rubrik Pedoman Penskoran

No.SoaI	Aspek Yang Dinilai	Skor
1	- Menuliskan diketahui, ditanyakan dengan benar tiap tiap ditanyakan skor 5	15
	- Menjawab dengan benar tiap ditanyakan skor 10	30
2	- Menuliskan diketahui, ditanyakan dan persamaan dengan benar tiap ditanyakan	10
	- Menuliskan jawaban dengan benar bagian	15
Jumlah Total		70

Penilaian Kinerja Afektif**Karakter**

NO	URAIAN TUGAS	A	B	C	D
1	Saling Menghargai				
2	Teliti				
3	Jujur				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

Keterampilan Sosial

No	Uraian Tugas	A	B	C	D
1.	Menjadi Pendengar yang baik				
2.	Mengajukan pertanyaan				
3.	Mengkomunikasikan ide				
4.	Bertanggung jawab				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)

- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

PERTEMUAN VII

Penilaian Kognitif Produk

NO	SOAL	JAWABAN	SKOR
1	Sebuah beban bermassa 250 gram digantung dengan sebuah pegas yang memiliki konstanta 100 N/m kemudian disimpangkan hingga terjadi getaran selaras. Tentukan periode getarannya!	<p>Dik :</p> <p>$k = 100 \text{ N/m}$</p> <p>$m = 250 \text{ g} = 0,25 \text{ kg}$</p> <p>Dit : $T \dots ?$</p> <p>Dari rumus periode getaran sistem pegas:</p> $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ <p>Sehingga:</p> $T = 2\pi \sqrt{\frac{0,25}{100}} = 2\pi \sqrt{\frac{25}{10000}} = 2\pi \times \frac{5}{100} = 0,1\pi \text{ s}$	25
2	Sebuah bandul matematis memiliki panjang tali 64 cm dan beban massa sebesar 200 gram. Tentukan periode getaran bandul matematis tersebut, gunakan percepatan gravitasi bumi $g = 10 \text{ m/s}^2$	<p>Periode ayunan sederhana:</p> <p>Dari rumus periode getaran ayunan sederhana:</p> $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ <p>Sehingga:</p> $T = 2\pi \sqrt{\frac{0,64}{10}} = 2\pi \sqrt{\frac{64}{100 \times 10}}$ $T = 2\pi \times \frac{8}{10\sqrt{10}} = \frac{1,6\pi}{\sqrt{10}} = 0,16\pi\sqrt{10} \text{ s}$	25
Jumlah Skor Total			50

Rumusan Penilaian :

$$NP = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 = \dots$$

Rubrik Pedoman Penskoran

No.SoaI	Aspek Yang Dinilai	Skor
1	- Menuliskan diketahui, ditanyakan dan persamaan dengan benar	10
	- Menuliskan jawaban dengan benar	15
2	- Menuliskan diketahui, ditanyakan dan persamaan dengan benar	10
	- Menuliskan jawaban dengan benar	15
Jumlah Total		50

Penilaian Kinerja Afektif

Karakter

NO	URAIAN TUGAS	A	B	C	D
1	Saling Menghargai				
2	Teliti				
3	Jujur				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

Keterampilan Sosial

No	Uraian Tugas	A	B	C	D
1.	Menjadi Pendengar yang baik				
2.	Mengajukan pertanyaan				
3.	Mengkomunikasikan ide				
4.	Bertanggung jawab				

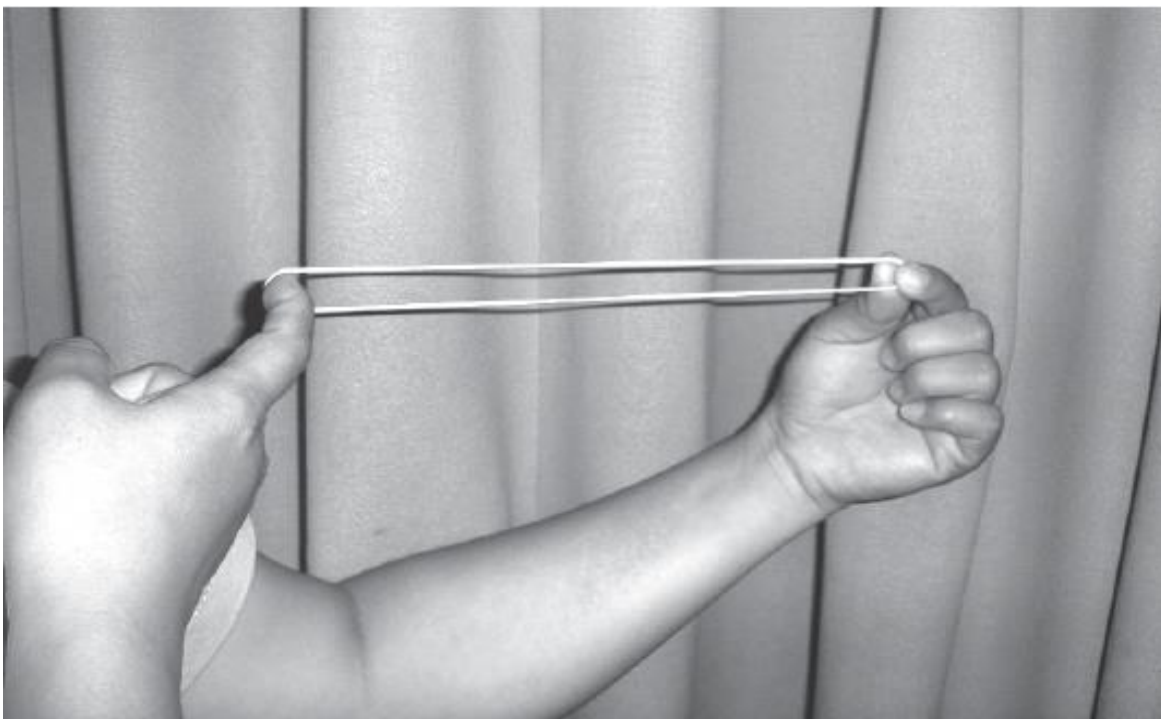
Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

windows

BUKU AJAR

*PENGARUH GAYA PADA BAHAN ELASTISITAS
DAN GAYA DENGAN GERAK GETARAN*

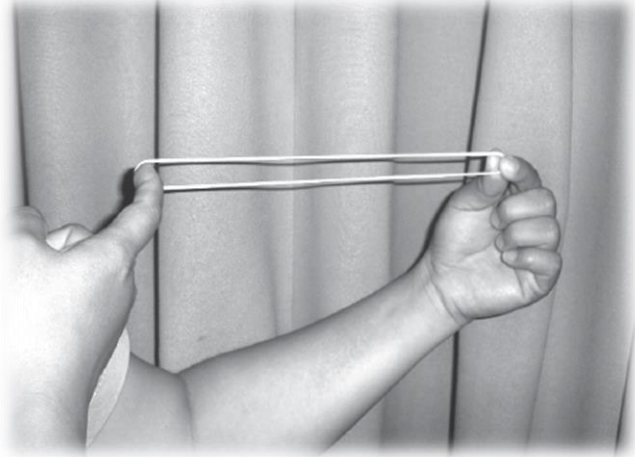


[SMA NEGERI 1 PAKUE]

KOLAKA UTARA

A. PENGARUH GAYA PADA ELASTISITAS BAHAN

Coba kalian regangkan karet gelang! Coba pula regangkan plastisin! Apa yang terjadi pada keduanya setelah kalian regangkan? Tentu keduanya akan berubah bentuk karena kita kenai gaya pada kedua benda tersebut. Hal ini juga berkaitan dengan sifat elastisitas bahan yang memengaruhi



keadaannya setelah gaya kita hilangkan.

Gambar 1.1. Karet gelang

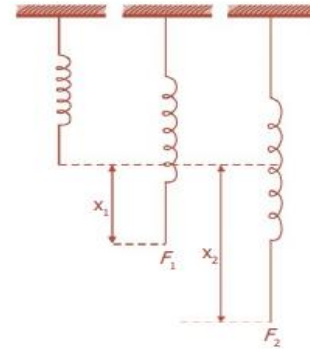
Elastisitas adalah sifat benda yang cenderung mengembalikan keadaan ke bentuk semula setelah mengalami perubahan bentuk karena pengaruh gaya (tekanan atau tarikan) dari luar. Benda-benda yang memiliki elastisitas atau bersifat elastis, seperti karet gelang, pegas, dan pelat logam disebut **benda elastis** (Gambar 1.1). Adapun benda-benda yang tidak memiliki elastisitas (tidak kembali ke bentuk awalnya) disebut **benda plastis**. Contoh benda plastis adalah tanah liat dan plastisin (lilin mainan).

Ketika diberi gaya, suatu benda akan mengalami **deformasi**, yaitu perubahan ukuran atau bentuk. Karena mendapat gaya, molekul-molekul benda akan bereaksi dan memberikan gaya untuk menghambat deformasi. Gaya yang diberikan kepada benda dinamakan gaya luar, sedangkan gaya reaksi oleh molekul-molekul dinamakan gaya dalam. Ketika gaya luar dihilangkan, gaya dalam cenderung untuk mengembalikan bentuk dan ukuran benda ke keadaan semula.

1. Hubungan Antara Gaya dan Perubahan Panjang Pada Pegas

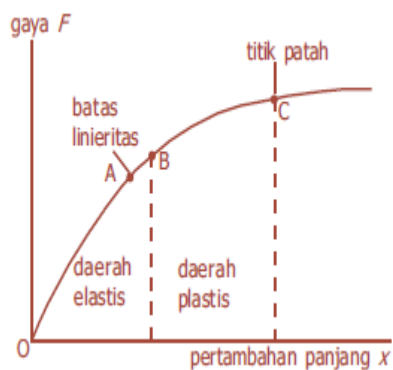
Apabila sebuah gaya F diberikan pada sebuah pegas (Gambar 1.2), panjang pegas akan berubah. Jika gaya terus diperbesar, maka hubungan antara perpanjangan pegas dengan gaya yang diberikan dapat digambarkan dengan grafik seperti pada Gambar 1.3.

Berdasarkan grafik tersebut, garis lurus OA menunjukkan besarnya gaya F yang sebanding dengan pertambahan panjang x . Pada bagian ini pegas dikatakan meregang secara linier.



Gambar 1.2. Batas elastisitas pada pegas

Jika F diperbesar lagi sehingga melampaui titik A, garis tidak lurus lagi. Hal ini dikatakan batas linieritasnya sudah terlampaui, tetapi pegas masih bisa kembali ke bentuk semula.



Gambar 1.3. grafik hubungan gaya dengan pertambahan panjang pegas

Apabila gaya F diperbesar terus sampai melewati titik B, pegas bertambah panjang dan tidak kembali ke bentuk semula setelah gaya dihilangkan. Ini disebut **batas elastisitas** atau kelentingan pegas. Jika gaya terus diperbesar lagi hingga di titik C, maka pegas akan putus. Jadi, benda elastis

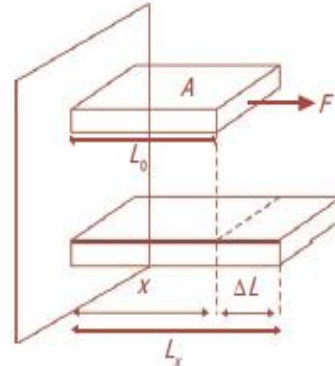
mempunyai batas elastisitas. Jika gaya dig diberikan melebihi batas elastisitasnya, maka pegas tidak mampu lagi menahan gaya sehingga akan putus.

Uji Kemampuan 1

1. Sebuah pegas memiliki elastisitas, namun jika diberikan gaya yang sangat besar, pegas tersebut tidak dapat kembali ke bentuknya semula. Mengapa demikian?
2. Karet gelang memiliki sifat elastis. Jika kita merentangkan sebuah karet gelang dan melepaskannya kembali maka karet gelang tersebut akan kembali ke bentuk semula. Namun, apakah yang terjadi jika gaya rentang yang kita berikan terlalu besar? Mengapa demikian?

2. Tegangan dan Regangan

Perubahan bentuk dan ukuran benda bergantung pada arah dan letak gaya luar yang diberikan. Ada beberapa jenis deformasi yang bergantung pada sifat elastisitas benda, antara lain *tegangan* (*stress*) dan *regangan* (*strain*). Perhatikan Gambar 1.4 yang menunjukkan sebuah benda elastis dengan panjang L_0 dan luas penampang A diberikan gaya F sehingga bertambah panjang ΔL .



Gambar 1.4. Benda elastis dengan pertambahan panjang ΔL

Dalam keadaan ini, dikatakan benda mengalami tegangan. Tegangan menunjukkan kekuatan gaya yang menyebabkan perubahan bentuk benda. **Tegangan** (stress) didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya yang bekerja pada benda dengan luas penampang benda. Secara matematis dituliskan:

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad (1.1)$$

dengan:

σ = tegangan (Pa)

F = gaya (N)

A = luas penampang (m^2)

Adapun **regangan** (strain) didefinisikan sebagai perbandingan antara pertambahan panjang batang dengan panjang mula-mula dinyatakan:

$$e = \frac{\Delta L}{L} \quad (1.2)$$

dengan:

e = regangan

ΔL = pertambahan panjang (m)

L = panjang mula-mula (m)

Regangan merupakan ukuran mengenai seberapa jauh batang tersebut berubah bentuk. Tegangan diberikan pada materi dari arah luar, sedangkan regangan adalah tanggapan materi terhadap tegangan. Pada daerah elastis, besarnya tegangan berbanding lurus dengan regangan. Perbandingan antara tegangan dan regangan benda tersebut disebut modulus elastisitas atau **modulus Young**. Pengukuran modulus Young dapat dilakukan dengan menggunakan gelombang akustik, karena kecepatan jalannya bergantung pada modulus Young. Secara matematis dirumuskan:

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} \quad (1.3)$$

$$E = \frac{\frac{F}{A}}{\frac{\Delta L}{L}} \quad (1.4)$$

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

dengan:

- E = modulus Young (N/m²)
- F = gaya (N)
- L = panjang mula-mula (m)
- ΔL = pertambahan panjang (m)
- A = luas penampang (m²)

Nilai modulus Young hanya bergantung pada jenis benda (komposisi benda), tidak bergantung pada ukuran atau bentuk benda. Nilai modulus Young beberapa jenis bahan dapat kalian lihat pada Tabel 1.1. Satuan SI untuk E adalah pascal (Pa) atau Nm².

Bahan	Modulus Young (N/m ²)
Aluminium	70 x 10 ⁹
Baja	200 x 10 ⁹
Besi, gips	100 x 10 ⁹
Beton	20 x 10 ⁹
Granit	45 x 10 ⁹
Karet	0,5 x 10 ⁹
Kuningan	90 x 10 ⁹
Nikel	210 x 10 ⁹
Nilon	5 x 10 ⁹
Timah	16 x 10 ⁹

Tabel 1.1. Nilai Modulus Young beberapa jenis bahan

Contoh Soal

Kawat piano dari baja panjangnya 1,6 m dengan diameter 0,2 cm dan modulus Young 2×10^{11} N/m². Ketika dikencangkan kawat meregang 0,3 cm. Berapakah besarnya gaya yang diberikan?

Penyelesaian:

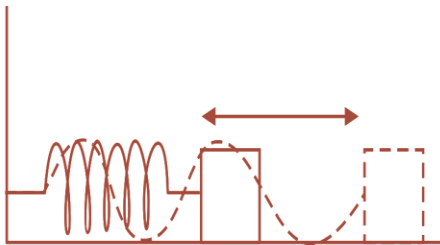
Diketahui: $L = 1,6$ m $E = 2 \times 10^{11}$ N/m²
 $d = 0,2$ cm = 2×10^{-3} m $\Delta L = 0,3$ cm = 3×10^{-3} m

Ditanya: $F = \dots ?$

Jawab: $r = \frac{1}{2}d = \frac{1}{2}(2 \times 10^{-3}) = 10^{-3}$ m

$A = \pi r^2 = 3,14 (1 \times 10^{-3})^2$ m = $3,14 \times 10^{-6}$ m²

$F = \frac{E \cdot A \cdot \Delta L}{L} = \frac{(2 \times 10^{11})(3,14 \times 10^{-6})(3 \times 10^{-3})}{1,6} = 1.177,5$ N

3. Hukum Hooke

Gambar 1.5 Gaya yang bekerja pada pegas sebanding dengan pertambahan panjang pegas.

Hubungan antara gaya F yang meregangkan pegas dengan pertambahan

panjang pegas x pada daerah elastisitas pertama kali dikemukakan oleh Robert Hooke (1635 - 1703), yang kemudian

enal dengan Hukum Hooke. Pada

erah elastis linier, besarnya gaya F sebanding

dengan pertambahan panjang x .

Secara matematis dinyatakan:

$$F = k \cdot x \dots\dots\dots (1.5)$$

dengan:

F = gaya yang dikerjakan pada pegas (N)

x = pertambahan panjang (m)

k = konstanta pegas (N/m)

Pada saat ditarik, pegas mengadakan gaya yang besarnya sama dengan gaya

tarikan tetapi arahnya berlawanan ($F_{aksi} = -F_{reaksi}$). Jika gaya ini disebut

gaya pegas FP maka gaya ini pun sebanding dengan pertambahan panjang pegas.

Hukum Hooke dapat dinyatakan: “*Pada daerah elastisitas benda, besarnya pertambahan panjang sebanding dengan gaya yang bekerja pada benda*”. Sifat pegas seperti ini banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pada neraca pegas dan pada kendaraan bermotor (pegas sebagai peredam kejut).

Dua buah pegas atau lebih yang dirangkaikan dapat diganti dengan sebuah pegas pengganti. Tetapan pegas pengganti seri dinyatakan oleh persamaan:

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

Adapun tetapan pegas pengganti paralel (k_p) dinyatakan oleh persamaan:

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

Contoh Soal

Sebuah pegas yang panjangnya 15 cm digantungkan vertikal. Jika diberikan gaya 0,5 N, panjang pegas menjadi 25 cm. Berapakah panjang pegas jika diregangkan oleh gaya 0,6 N?

Penyelesaian:

$$\text{Diketahui: } \begin{array}{ll} L_0 = 15 \text{ cm} & F_1 = 0,5 \text{ N} \\ L_1 = 25 \text{ cm} & F_2 = 0,6 \text{ N} \end{array}$$

$$\text{Ditanya: } x = \dots? (F = 0,6 \text{ N})$$

$$\text{Jawab: } x = L_1 - L_0 = (25 - 15) \text{ cm} = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$F_1 = k \cdot x$$

$$k = \frac{F_1}{x} = \frac{0,5}{0,1} = 5 \text{ N/m}$$

Untuk $F_2 = 0,6 \text{ N}$, maka:

$$F_2 = k \cdot x$$

$$x = \frac{F_2}{k} = \frac{0,6}{5} = 0,12 \text{ m} = 12 \text{ cm}$$

$$\text{Jadi, panjang pegas} = L_0 + x = (15 + 12) \text{ cm} = 27 \text{ cm}$$

Soal Latihan.

Sebuah pegas dengan panjang 12 cm digantungkan dan diberi gaya sebesar 1,4 N, maka panjang pegas menjadi 20 cm. Hitunglah panjang pegas jika diregangkan dengan gaya 1,6 N!

4. Susunan Pegas

Pada susunan pegas, baik susunan seri, paralel, atau kombinasi keduanya, besarnya konstanta pegas merupakan konstanta pegas pengganti. Misalnya, tiga pegas dengan konstanta gaya k_1 , k_2 , dan k_3 disusun seri seperti pada Gambar 1.6. Apabila pada ujung susunan pegas bekerja gaya F , maka masing-masing pegas mendapat gaya yang sama besar yaitu F . Berdasarkan Hukum Hooke, pertambahan panjang masing-masing pegas adalah:

$$F = k_1 \cdot x_1 \rightarrow x_1 = \frac{F}{k_1}$$

$$F = k_2 \cdot x_2 \rightarrow x_2 = \frac{F}{k_2}$$

$$F = k_3 \cdot x_3 \rightarrow x_3 = \frac{F}{k_3}$$

Pertambahan panjang total susunan pegas:

$$x = x_1 + x_2 + x_3$$

$$\frac{F}{k} = \frac{F}{k_1} + \frac{F}{k_2} + \frac{F}{k_3} + \dots + \frac{F}{k_n}$$

$$n \quad \boxed{\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} + \dots + \frac{1}{k_n} \dots\dots\dots} \quad (1.6)$$

dengan:

k_s = konstanta gaya total susunan pegas seri



Gambar 1.6. Susunan pegas seri

Perhatikan Gambar 1.7. Tiga buah pegas masing masing dengan konstanta gaya k_1 , k_2 , dan k_3 , disusun paralel dan pada ujung ketiga pegas bekerja gaya F . Selama gaya F bekerja, pertambahan panjang masing masing pegas besarnya sama, yaitu:

$$x_1 = x_2 = x_3 = x$$

Karena:

$$F = F_1 + F_2 + F_3$$

maka:

$$k_p x = k_1 x_1 + k_2 x_2 + k_3 x_3$$

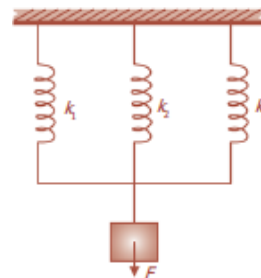
$$k_p x = k_1 x + k_2 x + k_3 x$$

Sehingga:

$$\boxed{k_p = k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_n \dots\dots\dots} \quad (1.7)$$

dengan:

k_p = konstanta gaya total susunan pegas paralel



Gambar 1.7. Susunan pegas paralel

5. Pemanfaatan Sifat Elastisitas Pegas

Dalam kehidupan sehari-hari, alat yang menerapkan sifat elastis bahan banyak dijumpai. Misalnya, pada mainan anak-anak seperti pistol-pistol, mobil-mobilan, dan ketapel; perlengkapan rumah tangga seperti kursi sudut dan spring-bed. Di sini akan dikemukakan beberapa contoh pemanfaatan peranan sifat elastis bahan.

a. Alat Ukur Gaya Tarik Kereta Api

Alat ini dilengkapi dengan sejumlah pegas yang disusun sejajar. Pegas-pegas ini dihubungkan ke gerbong kereta api saat kereta akan bergerak. Hal ini dilakukan untuk diukur gaya tarik kereta api sesaat sebelum meninggalkan stasiun.

b. Peredam Getaran atau Guncangan Pada Mobil

Penyangga badan mobil selalu dilengkapi pegas yang kuat sehingga guncangan yang terjadi pada saat mobil melewati jalan yang tidak rata dapat diredam. Dengan demikian, keseimbangan mobil dapat dikendalikan.

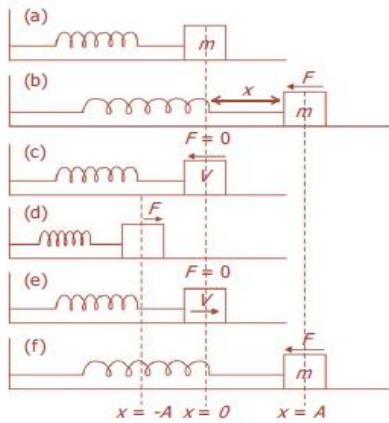
c. Peranan Sifat Elastis dalam Rancang Bangun

Untuk menentukan jenis logam yang akan digunakan dalam membangun sebuah jembatan, pesawat, rumah, dan sebagainya maka modulus Young, tetapan pegas, dan sifat elastis, logam secara umum harus diperhitungkan.

d. Contoh-Contoh Pemanfaatan Sifat Elastis dalam Olahraga

Di bidang olahraga, sifat elastis bahan diterapkan, antara lain, pada papan loncatan pada cabang olah raga loncat indah dan tali busur pada olahraga panahan. Karena adanya papan yang memberikan gaya Hooke pada atlet, maka atlet dapat meloncat lebih tinggi daripada tanpa papan. Sedangkan tali busur memberikan gaya pegas pada busur dan anak panah.

B. HUBUNGAN GAYA DENGAN GERAK GETARAN



Gambar 1.8. Analisis gerak harmonik pada pegas.

Gerak pegas menyebabkan benda bergerak bolak-balik, yang disebut sebagai gerak harmonik. Gerak harmonik mengarah pada titik kesetimbangan. Perhatikan gambar di samping (Gambar 1.8). Pegas mempunyai panjang alami, dimana pegas tidak memberikan gaya pada benda. Posisi benda pada titik tersebut disebut setimbang. Jika pegas direntangkan ke kanan, pegas akan memberikan gaya pada benda yang bekerja dalam arah mengembalikan massa ke posisi setimbang.

Gaya ini disebut gaya pemulih, yang besarnya berbanding lurus dengan simpangannya. Sekarang kita perhatikan apa yang terjadi ketika pegas yang awalnya ditarik sejauh x , seperti Gambar 1.8(b) kemudian dilepaskan. Bagaimanakah gerakan benda pada ujung pegas tersebut? Berdasarkan Hukum Hooke, pegas memberikan gaya pada massa yang menariknya ke posisi setimbang. Karena massa dipercepat oleh gaya pemulih, maka massa akan melewati posisi setimbang dengan kecepatan cukup tinggi. Pada saat melewati titik kesetimbangan, gaya yang bekerja pada massa sama dengan nol, karena $x = 0$, sehingga $F = 0$, tetapi kecepatan benda terus bergerak ke kiri, gaya pemulih berubah arah ke kanan dan memperlambat laju benda tersebut dan menjadi nol ketika melewati titik setimbang dan berhenti sesaat di $x = A$. Selanjutnya, benda bergerak ke kiri dan seterusnya bergerak bolak-balik melalui titik setimbang secara simetris antara $x = A$ dan $x = -A$.

1. Simpangan, Kecepatan dan Percepatan

Simpangan pada gerak harmonik sederhana dapat ditentukan melalui analogi sebuah titik yang bergerak melingkar beraturan. Kecepatan dan percepatan

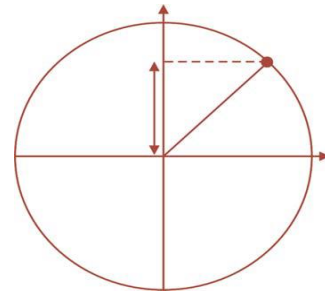
gerak harmonik sederhana merupakan turunan pertama dan kedua dari persamaan simpangan yang merupakan fungsi waktu.

a. Simpangan

Perhatikan Gambar 1.9. Sebuah partikel bergerak melingkar beraturan dengan jari-jari A dan kecepatan sudut ω .

Pada saat $t = 0$, partikel berada di titik P, setelah t sekon berada di Q. Besarnya sudut yang ditempuh adalah:

$$\theta = \omega t = \frac{2\pi t}{T} \dots\dots\dots (1.8)$$



Gambar 1.9. Gerak harmonik sederhana merupakan proyeksi titik P

Simpangan gerak harmonik sederhana dapat dianggap proyeksi titik P pada salah satu sumbu utamanya (sumbu y). Jika simpangan itu dinyatakan dengan sumbu y , maka:

$$y = A \cdot \sin \theta = A \cdot \sin \omega t = A \cdot \sin \frac{2\pi t}{T} \dots\dots\dots (1.9)$$

dengan:

- y = simpangan gerak harmonik sederhana (m)
- A = amplitudo (m)
- T = periode (s)
- ω = kecepatan sudut (rad/s)
- t = waktu (s)

Fase gerak harmonik menyatakan keadaan gerak dalam hubungannya dengan simpangan dan arah getar. Jika suatu gerak harmonik kembali ke simpangan dan arah semula, maka gerak harmonik itu telah kembali ke fase semula.

b. Kecepatan

Kecepatan gerak harmonik sederhana dapat ditentukan dari turunan persamaan simpangan.

$$\begin{aligned}
 y &= A \sin(\omega t + \theta_0) \\
 v &= \frac{dy}{dt} = \frac{d}{dt} [A \sin(\omega t + \theta_0)] \\
 v_y &= \omega A \cos(\omega t + \theta_0) \dots\dots\dots (1.10)
 \end{aligned}$$

c. Percepatan

Percepatan pada gerak harmonik sederhana dapat ditentukan dari turunan pertama persamaan kecepatan atau turunan kedua dari persamaan simpangan.

$$\begin{aligned}
 a_y &= \frac{dv_y}{dt} = \frac{d}{dt} [\omega A \cos(\omega t + \theta_0)] \\
 a_y &= -\omega^2 A \sin(\omega t + \theta_0) \dots\dots\dots (1.11)
 \end{aligned}$$

Karena $A \sin(\omega t + \theta_0) = y$, maka:

$$-a_y = -\omega^2 y \dots\dots\dots (1.12)$$

Percepatan akan bernilai maksimum jika fungsi sinus bernilai maksimum, yaitu satu, sehingga persamaan (1.12) menjadi:

$$a_{\text{maks}} = -\omega^2 A \dots\dots\dots (1.13)$$

Tanda negatif pada persamaan (1.11) dan (1.12) menunjukkan bahwa percepatan berlawanan dengan arah simpangannya.

Contoh Soal

Sebuah benda melakukan gerak harmonik sederhana dengan persamaan simpangan

$$y = 6 \sin\left(4t + \frac{\pi}{3}\right), \text{ } y \text{ dalam meter dan } t \text{ dalam sekon. Tentukan:}$$

- amplitudo dan frekuensinya;
- simpangan, kecepatan, dan percepatan saat $t = \frac{\pi}{4}$ sekon!

Penyelesaian:

$$\text{Diketahui: } y = 6 \sin\left(4t + \frac{\pi}{3}\right)$$

$$t = \frac{\pi}{4} \text{ sekon}$$

Ditanya:

- A dan $f = \dots ?$
- $y, v, a = \dots ?$

Jawab:

$$\text{a. } y = A \sin(\omega t + \theta_0)$$

$$y = 6 \sin\left(4t + \frac{\pi}{3}\right)$$

Dari dua persamaan tersebut, diperoleh:

a) amplitudo (A) = 6 m

b) kecepatan sudut (ω) = 4 rad/s

$$\omega = 2\pi f$$

$$4 = 2\pi f$$

$$f = \frac{4}{2\pi}$$

$$= \frac{2}{\pi} \text{ Hz}$$

b. Simpangan $y = 6 \sin(4t + \frac{\pi}{3})$

untuk $t = \frac{\pi}{4} \rightarrow y = 6 \sin(4\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{3})$

$$y = 6 \sin(\pi + \frac{\pi}{3}) = 6 \cdot (-\frac{1}{2}\sqrt{3}) = -3\sqrt{3} \text{ m}$$

$$v = \frac{d}{dt}[A \sin(\omega t + \theta_0)] = \frac{d}{dt}\left[6 \sin(4t + \frac{\pi}{3})\right] = 24 \cos(4t + \frac{\pi}{3})$$

Untuk $t = \frac{\pi}{4} \rightarrow v = 24 \cos(4\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{3}) = 24 \cos(\pi + \frac{\pi}{3}) = 24 \cos(4\frac{\pi}{3})$

$$v = 24 \cdot (-\frac{1}{2}) = -12 \text{ m/s}$$

Percepatan, $a = \frac{dv_y}{dt} = \frac{d}{dt}\left[24 \cos(4t + \frac{\pi}{3})\right] = -96 \sin(4t + \frac{\pi}{3})$

Untuk $t = \frac{\pi}{4} \rightarrow a = -96 \sin(4\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{3})$

$$= -96 \sin(\pi + \frac{\pi}{3})$$

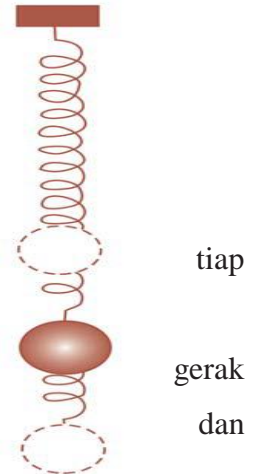
$$= -96 \sin(4\frac{\pi}{3})$$

$$= -96 \cdot (\frac{1}{2}\sqrt{3}) = -48\sqrt{3} \text{ m/s}^2$$

1. Periode dan Frekuensi

Untuk membahas suatu getaran atau gerak harmonik, ada beberapa istilah yang harus diketahui, antara lain periode dan frekuensi. **Periode** didefinisikan sebagai waktu yang diperlukan untuk satu siklus gerak harmonik. Sementara itu, **frekuensi** adalah jumlah siklus gerak harmonik yang terjadi satuan waktu.

Gerak harmonik pegas pada dasarnya merupakan proyeksi melingkar pada salah satu sumbu utamanya, sehingga periode frekuensi dapat ditentukan dengan menyamakan gaya pemulih



Gambar 1.10. benda yang melakukan gerak harmonik dapat dihitung periode dan frekuensinya..

$$\begin{aligned} \sum F &= m \cdot a, \\ k \cdot x &= m \cdot \omega^2 \cdot x \\ k &= m \cdot \omega^2 \end{aligned}$$

Karena $\omega = \frac{2\pi}{T}$, maka:

$$k = \frac{m4\pi^2}{T^2}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \dots\dots\dots$$

Besarnya frekuensi dapat dihitung dari persamaan (1.14) karena $f = \frac{1}{T}$, maka:

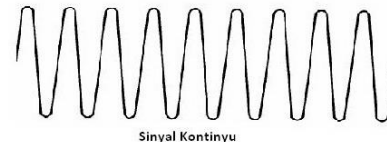
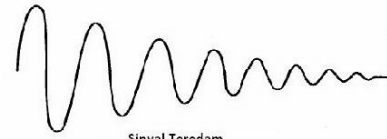
$$f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}} \dots\dots\dots$$

dengan: (1.15)

T = periode (sekon)
 m = massa beban (kg)
 k = konstanta pegas (N/m)
 f = frekuensi (Hz)

2. Getaran Teredam

Pada umumnya setiap benda yang berosilasi akan berhenti berosilasi jika tidak digetarkan secara terus menerus. Benda yang pada mulanya bergetar atau berosilasi bisa berhenti karena mengalami redaman. Redaman bisa terjadi akibat adanya gaya hambat atau gaya gesekan.



Gambar 1.11. gambar sinyal teredam dan kontinyu

Nah, osilasi yang mengalami redaman biasa disebut sebagai osilasi teredam alias getaran teredam. Dalam beberapa buku digunakan istilah gerak harmonik teredam. Contoh gerak osilasi (getaran) yang populer adalah gerak osilasi pendulum (bandul). Pendulum sederhana terdiri dari seutas tali ringan dan sebuah bola kecil (bola pendulum) bermassa m yang digantungkan pada ujung tali, sebagaimana tampak pada gambar di bawah. Dalam menganalisis gerakan pendulum sederhana, gaya gesekan udara kita abaikan dan massa tali sangat kecil sehingga dapat diabaikan relatif terhadap bola.

Daftar Pustaka

Haryadi, bambang. 2009. *Fisika untuk SMA / MA kelas XI*. Jakarta : Pusat
Perbukuan.

Subagya, Hari. 2007. *Sains Fisika 2 SMA/MA kelas XI*. Jakarta : PT. Bumi
Aksara

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD)**

**SMA NEGERI 1 PAKUE
KABUPATEN KOLAKA UTARA**

2. Tuliskan dan jelaskan 5 penerapan elastis dalam kehidupan sehari-hari !

3. Tuliskan sifat-sifat dari elastisitas ?

4. Tuliskan dan jelaskan hubungan dari gaya dengan pertambahan panjang pada karet ?

5. Karet gelang memiliki sifat elastis. Jika kita merentangkan sebuah karet gelang dan melepaskannya kembali maka karet gelang tersebut akan kembali ke bentuk semula. Namun, apakah yang terjadi jika gaya rentang yang kita berikan terlalu besar? Mengapa demikian?

- Ukur panjang pegas pada saat diberi beban (L_t)
- Hitung perubahan panjangnya ($\Delta L = \dots\dots m$)
- Ulangi kegiatan ini sampai 3 kali untuk beban yang berbeda
- Tentukanlah tetapan pegas dengan menggunakan formulasi Hukum Hooke.

5. Hasil Pengamatan :

NO	l_0	Gaya Tarik $F = m \cdot g$ (N)	Pertambahan Panjang (cm) $\Delta x = l_1 - l_0$	Konstanta Pegas ($k = Nm^{-1}$) $F / \Delta x$
01.				
02.				
03.				

Catatan : $g =$ percepatan gravitasi bumi = 9,8 m/s

$F =$ berat beban = gaya tarik beban pada pegas

6. Pertanyaan

- a. Hitunglah rata rata nilai tetapan pegas yang digunakan
- b. Apakah dari ketiga macam percobaan diatas diperoleh hasil tetapan pegas yang sama? Mengapa?
- c. Gambarkanlah grafik hubungan antara berat beban (gaya tarik) F dan perubahan panjang pegas X . Jelaskan hubungannya !

7. Kesimpulan :

.....

.....

.....

LAMPIRAN B : INSTRUMEN PENELITIAN

B.1. Kisi-Kisi Instrument Tes Hasil Belajar Peserta Didik

B.2. Tes Hasil Belajar Fisika (Pre-test)

B.3. Tes Hasil Belajar Fisika (Post-test)

B.4. Lembar Jawaban Peserta Didik

KISI-KISI INSTRUMEN TES HASIL BELAJAR FISIKA

Kompetensi Dasar	Indikator	Kategori				JUMLAH SOAL
		C1	C2	C3	C4	
Menganalisis pengaruh gaya pada sifat elastisitas bahan	3.6.1. Menjelaskan perbedaan elastis dengan tidak elastis	1				1
	3.6.2. Menjelaskan contoh benda elastis dengan tidak elastis		5			1
	3.6.3. Menjelaskan hubungan antara gaya dan perubahan panjang pada pegas		21			1
	3.6.4. Menganalisis grafik hubungan gaya dengan pertambahan panjang pada pegas				10	1
	3.6.5. Menjelaskan perbedaan tegangan (stress) dengan regangan (strain)		2			1
	3.6.6. Menggunakan persamaan tegangan dengan regangan			4 6		2
	3.6.7. Menghitung besarnya modulus young			9		1
	3.6.8. Mendeskripsikan tentang persamaan hukum hooke		28	27		2
	3.6.9. Menghitung besarnya gaya pegas, pertambahan panjang pegas dan konstanta pegas			7 8	11	3
	3.6.10. Menjelaskan perbedaan tentang susunan pegas secara seri dan paralel serta penerapannya		22			1
	3.6.11. Menggunakan persamaan susunan pegas secara seri dan paralel dalam memecahkan masalah			26	12 13	3
	3.6.12. Menjelaskan tentang pemanfaatan elastisitas pegas dalam kehidupan sehari-hari.		29			1
Menganalisis hubungan antara gaya dengan gerak						
3.7.1. Mendeskripsikan tentang pengertian gerak harmonik		19			1	
getaran	3.7.2. Menjelaskan istilah-istilah pada gerak harmonis sederhana		6			1
	3.7.3. Menjelaskan persamaan getaran harmonis sederhana (simpangan getaran)			15 25		2
	3.7.4. Menjelaskan tentang konsep periode		23 24			2
	3.7.5. Menggunakan persamaan periode dalam memecahkan masalah			18	20	2
	3.7.6. Menjelaskan tentang kecepatan partikel yang bergetar harmonis sederhana dalam menemukan persamaan dan memecahkan masalah			16		1
	3.7.7. Menganalisis persamaan percepatan getaran dalam memecahkan masalah			17		1
	3.7.8. Merumuskan persamaan tentang ayunan sederhana (bandul matematis)		30			1
	3.7.9. Menggunakan persamaan frekuensi dalam memecahkan masalah fisika			14		1
TOTAL SOAL						30

TES HASIL BELAJAR FISIKA (PRE-TEST)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Pakue

Kelas / Semester : XI IPA / Ganjil

Mata Pelajaran : FISIKA

Pokok Bahasan : Elastisitas dan Getaran Harmonik

Waktu : 2 x 45 Menit

PILIHAN GANDA

PETUNJUK:

1. Berilah tanda silang (X) huruf jawaban yang dianggap paling benar pada lembar jawaban
2. Apabila ada jawaban yang anda anggap salah dan anda ingin menggangtunya, coretlah dengan dua garis lurus mendatar pada jawaban yang salah, kemudian berilah tanda silang (X) pada jawaban yang anda anggap benar.

Contoh :

Pilihan semula	:	a	b	c	d	e
Dibetulkan menjadi	:	a	b	c	d	e

1. Kemampuan suatu benda untuk kembali ke bentuk semula setelah gaya luar yang diberikan kepada benda itu dihilangkan disebut dengan.....
 - a. Plastis
 - b. **Elastisitas**
 - c. Regangan
 - d. Tegangan
 - e. Konstanta
2. Perubahan bentuk yang dialami sebuah benda jika dua buah gaya yang berlawanan arah dikenakan pada ujung-ujung benda adalah.....
 - a. **Regangan**
 - b. Tegangan
 - c. Modulus Young
 - d. Konstanta
 - e. Getaran
3. Perhatikan istilah-istilah dibawah ini !
 1. Simpangan getaran

2. Amplitudo
3. Frekuensi
4. Periode
5. Modulus young

Yang termasuk besaran besaran dalam gerak harmonic sederhana ditunjukkan pada nomor.....

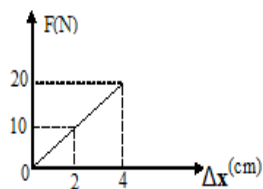
- a. 1, 3, 5 dan 2
 - b. 3, 4 dan 5
 - c. 2 dan 5
 - d. 1, 4 dan 5
 - e. 1, 2, 3 dan 4
4. Sebuah pegas panjang 60 cm, setelah ditarik panjangnya menjadi 66 cm. Besar regangan pegas adalah
- a. 0,16
 - b. 0,66
 - c. 0,6
 - d. 0,1
 - e. 0,01
5. Perhatikan tabel di bawah ini!

No.	Benda
1.	Tanah liat
2.	Plastisin
3.	Karet
4.	Pegas

Berdasarkan tabel di samping, benda yang termasuk benda non elastis adalah ...

- a. 1 dan 4
 - b. 2 dan 4
 - c. 1 dan 2
 - d. 1 dan 3
 - e. 2 dan 3
6. Seutas kawat berdiameter 2 cm digunakan untuk menggantungkan lampu 31,4 kg pada langit-langit kamar. Tegangan (stress) yang dialami kawat sekitar ... ($g=10 \text{ m/s}^2$)
- a. $0,01 \text{ kN/m}^2$
 - b. $0,1 \text{ kN/m}^2$
 - c. 1 kN/m^2
 - d. 10^3 kN/m^2
 - e. 100 kN/m^2

7. Sebuah batang besi yang panjangnya 2 m, penampangnya berukuran 4 mm x 2 mm. Modulus elastisitas besi tersebut adalah 10^5 N/mm^2 . Jika pada ujung batang ditarik dengan gaya 40 N. Berapa pertambahan panjang besi tersebut...
- 1 mm
 - 0,1 mm**
 - 0,01 mm
 - 0,001 mm
 - 0,01 mm
8. Seseorang dengan massa 50 kg bergantung pada pegas sehingga pegas bertambah panjang 10 cm. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$. Berapa tetapan pegas tersebut....
- 5000 N/m**
 - 2000 N/m
 - 1000 N/m
 - 250 N/m
 - 350 N/m
9. Sebuah kawat dengan luas penampang 2 mm^2 , kemudian diregangkan oleh gaya sebesar 5,4 N sehingga bertambah panjang sebesar 5 cm. Bila panjang kawat mula-mula adalah 30 cm, maka besar modulus elastisitas dari kawat tersebut adalah....
- $1,53 \times 10^6 \text{ N/m}^2$
 - $1,3 \times 10^6 \text{ N/m}^2$
 - $1,65 \times 10^7 \text{ N/m}^2$
 - $1,62 \times 10^7 \text{ N/m}^2$**
 - $1,76 \times 10^6 \text{ N/m}^2$
10. Gambar di bawah menunjukkan grafik hubungan antara gaya (F) dengan pertambahan panjang pegas (Δx).



Dari grafik tersebut konstanta pegas adalah...

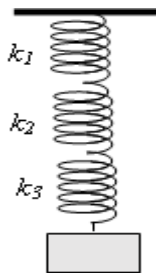
- 100 N/m
 - 200 N/m
 - 300 N/m
 - 500 N/m**
 - 5000 N/m
11. Dalam suatu praktikum untuk menentukan konstanta suatu pegas diperoleh data sebagai berikut:

No	F (N)	Δx (cm)
1	10	2,0
2	15	3,0
3	20	4,0
4	25	5,0
5	30	6,0

Jika F adalah gaya dan Δx adalah pertambahan panjang pegas, maka konstanta pegas yang digunakan adalah...

- a. 100 N/m
 b. 200 N/m
 c. 300 N/m
 d. 400 N/m
 e. 500 N/m

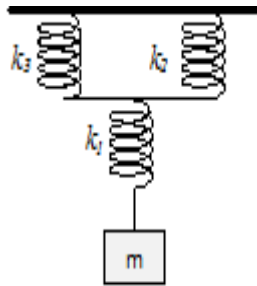
12. Tiga pegas identik dengan konstanta 1000 N/m disusun seperti gambar.



Jika susunan pegas diberi beban sehingga bertambah panjang 6 cm, maka pertambahan panjang masing-masing pegas adalah..

	Δx_1	Δx_2	Δx_3
A	2 cm	2 cm	2 cm
B	2 cm	4 cm	4 cm
C	3 cm	3 cm	3 cm
D	4 cm	2 cm	3 cm
E	4 cm	3 cm	3 cm

13. Tiga buah pegas identik disusun seperti gambar.



Jika massa beban 300 gram ($g = 10 \text{ m/s}^2$) digantung pada pegas k_1 pegas bertambah panjang 4 cm. Besarnya konstanta susunan pegas adalah...

- a. 225 N/m
 b. 75 N/m
 c. 50 N/m
 d. 25 N/m
 e. 5 N/m
14. Bandul bermassa 250 gram digantungkan pada tali sepanjang 20 cm. Bandul disimpangkan sejauh 4 cm dari titik setimbangnya, kemudian dilepaskan. Apabila percepatan gravitasi bumi $9,8 \text{ m/s}^2$, maka gaya pemulih yang bekerja pada bandul adalah...
- a. 0,49 N
 b. 0,98 N
 c. 1,38 N
 d. 2,45 N
 e. 4,90 N
15. Sebuah ayunan bergetar dengan periode 1,5 sekon. Apabila amplitudo ayunan sebesar 10 cm, maka simpangan ayunan setelah bergetar selama 4 sekon adalah...
- a. 5,0 cm
 b. $5\sqrt{2}$ cm
 c. $5\sqrt{3}$ cm
 d. 10 cm
 e. $10\sqrt{3}$ cm
16. Sebuah benda melakukan gerak harmonik dengan persamaan $y = 20 \sin(10\pi t + \pi/6)$, y dalam cm dan t dalam sekon. Kecepatan partikel saat $t = 2$ s sebesar....
- a. π m/s
 b. $\pi\sqrt{2}$ m/s
 d. 2 m/s
 e. $2\pi\sqrt{3}$ m/s

c. $\pi \sqrt{3} \text{ m/s}$

17. Suatu osilator harmonik bergetar dengan persamaan $y = 4 \sin 6 t$, dengan y dalam cm dan t dalam sekon. Percepatan maksimum getaran tersebut adalah...

a. $0,24 \text{ m/s}^2$

d. $0,96 \text{ m/s}^2$

b. $0,36 \text{ m/s}^2$

e. $1,44 \text{ m/s}^2$

c. $0,72 \text{ m/s}^2$

18. Seorang anak bermain ayunan dengan tali penggantung sepanjang 2,45 m. Apabila percepatan gravitasi bumi $9,8 \text{ m/s}^2$, periode ayunan sebesar....

a. $\pi / 2 \text{ s}$

d. $2\pi \text{ s}$

b. $\pi \text{ s}$

e. $3\pi \text{ s}$

c. $1,5\pi \text{ s}$

19. Gerak bolak-balik benda melalui titik seimbang tanpa teredam disebut dengan....

a. Amplitudo

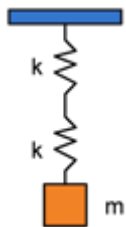
d. **Gerak harmonik**

b. Getaran

e. Kecepatan partikel

c. Frekuensi

20. Dua buah pegas identik dengan kostanta masing-masing sebesar 200 N/m disusun seri seperti terlihat pada gambar berikut.



Beban m sebesar 2 kg digantungkan pada ujung bawah pegas. Maka besar periode sistem pegas tersebut adalah...

a. $0,1 \pi \sqrt{2} \text{ s}$

d. $1,2 \pi \sqrt{2} \text{ s}$

b. $0,2 \pi \sqrt{2} \text{ s}$

e. $2,2 \pi \sqrt{2} \text{ s}$

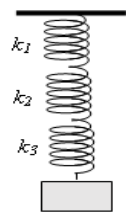
c. $0,2 \pi \sqrt{3} \text{ s}$

21. Jika gaya F terus diperbesar hingga jauh melewati batas liniernya, maka pegas akan...

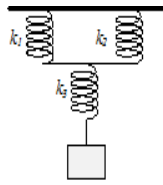
Jawaban yang tepat untuk melengkapi pernyataan diatas adalah...

- Putus dan tidak kembali ke ukuran semula
- Bertambah panjang dan tidak kembali ke ukuran semula**
- Meregang dan akan putus
- Kembali ke bentuk semula
- Bertambah panjang dan kembali ke ukuran semula

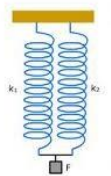
22. Perhatikan gambar dibawah ini !



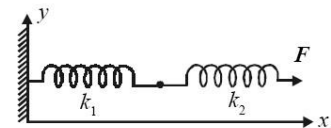
(1)



(2)



(3)



(4)

Yang merupakan contoh susunan pegas secara seri ditunjukkan pada nomor

- 1 dan 4**
- 2 dan 3
- 4
- 1 dan 3
- 3

23. Besarnya periode suatu ayunan (bandul) sederhana bergantung pada ...

- Panjang tali
- Massa benda
- Percepatan gravitasi
- Amplitudo

Pernyataan di atas yang benar adalah ...

- (1), (2), dan (3)
- (1) dan (3)**
- (2) dan (4)
- (4)
- (2), (3) dan (4)

24. Sebuah benda yang diikat dengan seutas benang hanya dapat berayun dengan simpangan kecil. Supaya periode ayunannya bertambah besar, maka:
- (1) Ayunannya diberi simpangan awal yang besar
 - (2) Massa bendanya ditambah
 - (3) Ayunan diberi kecepatan awal
 - (4) Benang penggantungannya diperpanjang
- Pernyataan di atas yang benar adalah ...
- a. (1), (2), dan (3)
 - b. (1) dan (3)
 - c. (2) dan (4)
 - d. (4)
 - e. (1) dan (4)
25. Suatu benda bergerak harmonik sederhana dengan amplitudo 4 cm dan frekuensi 1,5 Hz. Berapakah simpangan benda ketika kecepatannya $\frac{1}{2}$ kali kecepatan maksimumnya....
- a. $0,12 \sqrt{2}$ m
 - b. $0,22 \sqrt{2}$ m
 - c. $0,02 \sqrt{3}$ m
 - d. $0,02 \sqrt{2}$ m
 - e. $0,02 \sqrt{4}$ m
26. Empat buah pegas masing masing dengan konstanta c disusun secara parallel. Konstanta pegas dari susunan ini menjadi....
- a. $\frac{1}{4} c$
 - b. $\frac{1}{2} c$
 - c. c
 - d. 2 c
 - e. 4 c
27. Rumus umum konstanta pegas (k) adalah...
- a. $k = F \cdot \Delta X$
 - b. $k = \frac{X}{F}$
 - c. $k = \frac{X}{X}$
 - d. $k = \frac{F}{A}$
 - e. $k = \frac{F}{X}$
28. Perhatikan faktor-faktor berikut!
1. Panjang awal benda
 2. Luas penampang benda

TES HASIL BELAJAR FISIKA (POST-TEST)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Pakue

Kelas / Semester : XI IPA / Ganjil

Mata Pelajaran : FISIKA

Pokok Bahasan : Elastisitas dan Getaran Harmonik

Waktu : 2 x 45 Menit

PILIHAN GANDA

PETUNJUK:

1. Berilah tanda silang (X) huruf jawaban yang dianggap paling benar pada lembar jawaban
2. Apabila ada jawaban yang anda anggap salah dan anda ingin menggantinya, coretlah dengan dua garis lurus mendatar pada jawaban yang salah, kemudian berilah tanda silang (X) pada jawaban yang anda anggap benar.

Contoh :

Pilihan semula	:	a	b	c	d	e
Dibetulkan menjadi	:	a	b	c	d	e

31. Sebuah batang besi yang panjangnya 2 m, penampangnya berukuran 4 mm x 2 mm. Modulus elastisitas besi tersebut adalah 10^5 N/mm^2 . Jika pada ujung batang ditarik dengan gaya 40 N. Berapa pertambahan panjang besi tersebut...

d. 1 mm	d. 0,001 mm
e. 0,1 mm	e. 0,01 mm
f. 0,01 mm	

32. Perubahan bentuk yang dialami sebuah benda jika dua buah gaya yang berlawanan arah dikenakan pada ujung-ujung benda adalah.....

d. Regangan	d. Konstanta
e. Tegangan	e. Getaran
f. Modulus Young	

33. Seseorang dengan massa 50 kg bergantung pada pegas sehingga pegas bertambah panjang 10 cm. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$. Berapa tetapan pegas tersebut....
- d. 5000 N/m
e. 2000 N/m
f. 1000 N/m
- d. 250 N/m
e. 350 N/m
34. Sebuah kawat dengan luas penampang 2 mm^2 , kemudian diregangkan oleh gaya sebesar 5,4 N sehingga bertambah panjang sebesar 5 cm. Bila panjang kawat mula-mula adalah 30 cm, maka besar modulus elastisitas dari kawat tersebut adalah....
- d. $1,53 \times 10^6 \text{ N/m}^2$
e. $1,3 \times 10^6 \text{ N/m}^2$
f. $1,65 \times 10^7 \text{ N/m}^2$
- d. $1,62 \times 10^7 \text{ N/m}^2$
e. $1,76 \times 10^6 \text{ N/m}^2$
35. Sebuah ayunan bergetar dengan periode 1,5 sekon. Apabila amplitudo ayunan sebesar 10 cm, maka simpangan ayunan setelah bergetar selama 4 sekon adalah...
- d. 5,0 cm
e. $5\sqrt{2}$ cm
f. $5\sqrt{3}$ cm
- d. 10 cm
e. $10\sqrt{3}$ cm
36. Sebuah benda melakukan gerak harmonik dengan persamaan $y = 20 \sin(10\pi t + \pi/6)$, y dalam cm dan t dalam sekon. Kecepatan partikel saat $t = 2 \text{ s}$ sebesar....
- d. $\pi \text{ m/s}$
e. $\pi\sqrt{2} \text{ m/s}$
f. $\pi\sqrt{3} \text{ m/s}$
- d. 2 m/s
e. $2\pi\sqrt{3} \text{ m/s}$
37. Suatu osilator harmonik bergetar dengan persamaan $y = 4 \sin 6 t$, dengan y dalam cm dan t dalam sekon. Percepatan maksimum getaran tersebut adalah...
- d. $0,24 \text{ m/s}^2$
e. $0,36 \text{ m/s}^2$
f. $0,72 \text{ m/s}^2$
- d. $0,96 \text{ m/s}^2$
e. $1,44 \text{ m/s}^2$

38. Besarnya periode suatu ayunan (bandul) sederhana bergantung pada ...

- (1) Panjang tali
- (2) Massa benda
- (3) Percepatan gravitasi
- (4) Amplitudo

Pernyataan di atas yang benar adalah ...

- d. (1), (2), dan (3) d. (4)
- e. (1) dan (3) e. (2), (3) dan (4)
- f. (2) dan (4)

39. Sebuah benda yang diikat dengan seutas benang hanya dapat berayun dengan simpangan kecil. Supaya periode ayunannya bertambah besar, maka:

- (1) Ayunannya diberi simpangan awal yang besar
- (2) Massa bendanya ditambah
- (3) Ayunan diberi kecepatan awal
- (4) Benang penggantungannya diperpanjang

Pernyataan di atas yang benar adalah ...

- d. (1), (2), dan (3) d. (4)
- e. (1) dan (3) e. (1) dan (4)
- f. (2) dan (4)

40. Suatu benda bergerak harmonik sederhana dengan amplitudo 4 cm dan frekuensi 1,5 Hz. Berapakah simpangan benda ketika kecepatannya $\frac{1}{2}$ kali kecepatan maksimumnya....

- d. $0,12 \sqrt{2}$ m d. $0,02 \sqrt{2}$ m
- e. $0,22 \sqrt{2}$ m e. $0,02 \sqrt{4}$ m
- f. $0,02 \sqrt{3}$ m

41. Perhatikan istilah-istilah dibawah ini !

- 6. Simpangan getaran
- 7. Amplitudo

8. Frekuensi
 9. Periode
 10. Modulus young

Yang termasuk besaran besaran dalam gerak harmonic sederhana ditunjukkan pada nomor.....

- d. 1, 3, 5 dan 2
 e. 3, 4 dan 5
 f. 2 dan 5
 d. 1, 4 dan 5
 e. 1, 2, 3 dan 4

42. Sebuah pegas panjang 60 cm, setelah ditarik panjangnya menjadi 66 cm. Besar regangan pegas adalah

- a. 0,16
 b. 0,66
 c. 0,6
 d. 0,1
 e. 0,01

43. Perhatikan tabel di bawah ini!

No.	Benda
1.	Tanah liat
2.	Plastisin
3.	Karet
4.	Pegas

Berdasarkan tabel di samping, benda yang termasuk benda non elastis adalah ...

- d. 1 dan 4
 e. 2 dan 4
 f. 1 dan 2
 d. 1 dan 3
 e. 2 dan 3

44. Seutas kawat berdiameter 2 cm digunakan untuk menggantungkan lampu 31,4 kg pada langit-langit kamar. Tegangan (stress) yang dialami kawat sekitar ... ($g=10 \text{ m/s}^2$)

- d. $0,01 \text{ kN/m}^2$
 e. $0,1 \text{ kN/m}^2$
 f. 1 kN/m^2
 d. 10^3 kN/m^2
 e. 100 kN/m^2

45. Seorang anak bermain ayunan dengan tali penggantung sepanjang 2,45 m. Apabila percepatan gravitasi bumi $9,8 \text{ m/s}^2$, periode ayunan sebesar....

- d. $\pi / 2$ s
 e. π s
 f. $1,5 \pi$ s
- d. 2π s
 e. 3π s

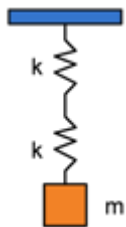
46. Gerak bolak-balik benda melalui titik seimbang tanpa teredam disebut dengan....

- d. Amplitudo
 e. Getaran
 f. Frekuensi
- d. **Gerak harmonik**
 e. Kecepatan partikel

47. Kemampuan suatu benda untuk kembali ke bentuk semula setelah gaya luar yang diberikan kepada benda itu dihilangkan disebut dengan.....

- d. Plastis
 e. **Elastisitas**
 f. Regangan
- d. Tegangan
 e. Konstanta

48. Dua buah pegas identik dengan konstanta masing-masing sebesar 200 N/m disusun seri seperti terlihat pada gambar berikut.



Beban m sebesar 2 kg digantungkan pada ujung bawah pegas. Maka besar periode sistem pegas tersebut adalah...

- d. $0,1 \pi \sqrt{2}$ s
 e. **$0,2 \pi \sqrt{2}$ s**
 f. $0,2 \pi \sqrt{3}$ s
- d. $1,2 \pi \sqrt{2}$ s
 e. $2,2 \pi \sqrt{2}$ s

49. Empat buah pegas masing masing dengan konstanta c disusun secara parallel.

Konstanta pegas dari susunan ini menjadi....

- d. $\frac{1}{4} c$
 e. $\frac{1}{2} c$
- d. $2 c$
 e. **$4 c$**

f. c

50. Rumus umum konstanta pegas (k) adalah...

d. $k = F \cdot \Delta X$

d. $k = \frac{F}{A}$

e. $k = \frac{X}{F}$

e. $k = \frac{F}{X}$

f. $k = \frac{X}{X}$

51. Perhatikan faktor-faktor berikut!

5. Panjang awal benda
6. Luas penampang benda
7. Jenis bahan yang digunakan
8. Pertambahan panjang benda

Faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya tetapan gaya pada benda elastisitas ditunjukkan oleh nomor...

d. 1, 2 dan 3

d. 2, 3 dan 4

e. 1, 2, 3 dan 4

e. 2 dan 4

f. 1, 3 dan 4

52. Manfaat pegas pada mobil adalah untuk.....

- f. Meredam guncangan
- g. Menjaga kestabilan mobil
- h. Meredam getaran
- i. Memberi kenyamanan pada mobil
- j. Semua jawaban benar

53. Rumus umum dari frekuensi adalah.....

d. $f = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$

d. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$

e. $f = 4\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$

e. $f = 2\pi$

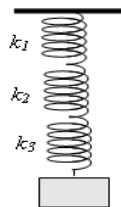
f. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

54. Jika gaya F terus diperbesar hingga jauh melewati batas liniernya, maka pegas akan...

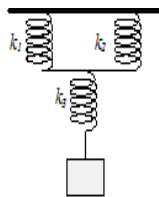
Jawaban yang tepat untuk melengkapi pernyataan diatas adalah...

- f. Putus dan tidak kembali ke ukuran semula
- g. Bertambah panjang dan tidak kembali ke ukuran semula**
- h. Meregang dan akan putus
- i. Kembali ke bentuk semula
- j. Bertambah panjang dan kembali ke ukuran semula

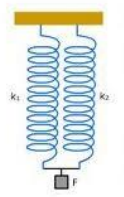
55. Perhatikan gambar dibawah ini !



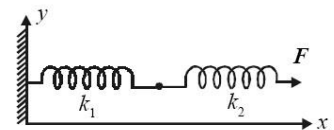
(1)



(2)



(3)

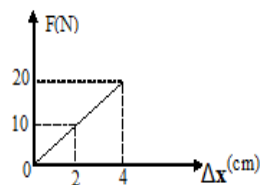


(4)

Yang merupakan contoh susunan pegas secara seri ditunjukkan pada nomor

- a. **1 dan 4**
- b. 2 dan 3
- c. 4
- d. 1 dan 3
- e. 3

56. Gambar di bawah menunjukkan grafik hubungan antara gaya (F) dengan pertambahan panjang pegas (Δx).



Dari grafik tersebut konstanta pegas adalah...

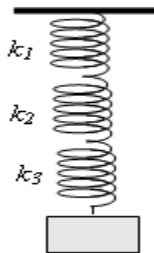
- d. 100 N/m
- e. 200 N/m
- f. 300 N/m
- d. 500 N/m**
- e. 5000 N/m

57. Dalam suatu praktikum untuk menentukan konstanta suatu pegas diperoleh data sebagai berikut:

No	F (N)	Δx (cm)
1	10	2,0
2	15	3,0
3	20	4,0
4	25	5,0
5	30	6,0

Jika F adalah gaya dan Δx adalah pertambahan panjang pegas, maka konstanta pegas yang digunakan adalah...

- d. 100 N/m
 e. 200 N/m
 f. 300 N/m
 d. 400 N/m
 e. 500 N/m
58. Tiga pegas identik dengan konstanta 1000 N/m disusun seperti gambar.



Jika susunan pegas diberi beban sehingga bertambah panjang 6 cm, maka pertambahan panjang masing-masing pegas adalah..

	Δx_1	Δx_2	Δx_3
A	2 cm	2 cm	2 cm
B	2 cm	4 cm	4 cm
C	3 cm	3 cm	3 cm
D	4 cm	2 cm	3 cm
E	4 cm	3 cm	3 cm

NAMA :
NISN :

KELAS :
NO. URUT :

LEMBAR JAWABAN PESERTA DIDIK

1.	A	B	C	D	E
2.	A	B	C	D	E
3.	A	B	C	D	E
4.	A	B	C	D	E
5.	A	B	C	D	E
6.	A	B	C	D	E
7.	A	B	C	D	E
8.	A	B	C	D	E
9.	A	B	C	D	E
10.	A	B	C	D	E
11.	A	B	C	D	E
12.	A	B	C	D	E
13.	A	B	C	D	E
14.	A	B	C	D	E
15.	A	B	C	D	E
16.	A	B	C	D	E
17.	A	B	C	D	E
18.	A	B	C	D	E
19.	A	B	C	D	E
20.	A	B	C	D	E
21.	A	B	C	D	E
22.	A	B	C	D	E
23.	A	B	C	D	E
24.	A	B	C	D	E
25.	A	B	C	D	E
26.	A	B	C	D	E
27.	A	B	C	D	E
28.	A	B	C	D	E
29.	A	B	C	D	E
30.	A	B	C	D	E

%%%%%%%%%% SELAMAT MENGERJAKAN %%%%%%%%%%

LAMPIRAN C. ANALISIS INSTRUMEN

C.1. Uji Validasi Instrumen Penelitian

C.2. Uji Realibilitas Instrumen Penelitian

C.3. Uji Indeks Kesukaran

C.1. Uji Validasi Instrumen Penelitian

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

dengan:

γ_{pbi} = Koefisien korelasi biserial

M_p = Rerata skor dari subjek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya

M_t = Rerata skor total

S_t = Standar deviasi dari skor total

p = Proporsi peserta didik yang menjawab benar

$$p = \frac{\text{banyaknya peserta didik yang benar}}{\text{jumlah seluruh peserta didik}}$$

q = Proporsi peserta didik yang menjawab salah

$$(q = 1 - p)$$

Untuk validasi soal no 1 dari 70 soal yang telah diteskan kepada 28 peserta didik

a. Rata-rata peserta didik yang menjawab benar (M_p)

$$M_p = \frac{\text{jumlah skor peserta didik yang menjawab benar}}{\text{jumlah peserta didik yang menjawab benar}}$$

$$M_p = \frac{366}{9} = 40,667$$

b. Mean dari skor total (M_t)

$$M_t = \frac{\text{jumlah skor total}}{\text{jumlah responden}}$$

$$M_t = \frac{944}{28} = 33,71$$

c. Proporsi peserta didik yang menjawab benar

$$p = \frac{\text{banyaknya peserta didik yang benar}}{\text{jumlah seluruh peserta didik}}$$

$$p = \frac{9}{28} = 0,321$$

d. Proporsi peserta didik yang menjawab salah

$$q = 1 - p = 1 - 0,321 = 0,679$$

e. Standar deviasi (St)

$$s = \sqrt{\frac{(N)(\sum fX^2) - (\sum fX)^2}{N(N-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(28)(36224) - (944)^2}{28(28-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{1014272 - 891136}{28 \times 27}}$$

$$s = \sqrt{\frac{123136}{756}} = \sqrt{162,8783} = 12,76$$

f. Menentukan koefisien biseral

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{s_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

$$\gamma_{pbi} = \frac{40,667 - 33,71}{12,76} \sqrt{\frac{0,321}{0,679}}$$

$$\gamma_{pbi} = \frac{6,957}{12,76} \sqrt{0,4727}$$

$$\gamma_{pbi} = 0,5452 \cdot 0,6875$$

$$\gamma_{pbi} = 0,375$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $r_{hitung} = 0,375$ dan $r_{tabel} = 0,374$ dengan taraf signifikan 0,05 maka item dinyatakan valid karena $y_{pbi}(i) \geq r_{tabel}$

Untuk validasi soal no 2 dari 70 soal yang telah diteskan kepada 28 peserta didik

a. Rata-rata peserta didik yang menjawab benar (M_p)

$$M_p = \frac{\text{jumlah skor peserta didik yang menjawab benar}}{\text{jumlah peserta didik yang menjawab benar}}$$

$$M_p = \frac{450}{13} = 34,615$$

b. Mean dari skor total (M_t)

$$M_t = \frac{\text{jumlah skor total}}{\text{jumlah responden}}$$

$$M_t = \frac{944}{28} = 33,71$$

c. Proporsi peserta didik yang menjawab benar

$$p = \frac{\text{banyaknya peserta didik yang benar}}{\text{jumlah seluruh peserta didik}}$$

$$p = \frac{13}{28} = 0,464$$

d. Proporsi peserta didik yang menjawab salah

$$q = 1 - p = 1 - 0,464 = 0,536$$

e. Standar deviasi (S_t)

$$s = \sqrt{\frac{(N)(\sum fX^2) - (\sum fX)^2}{N(N-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(28)(36224) - (944)^2}{28(28 - 1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{1014272 - 891136}{28 \times 27}}$$

$$s = \sqrt{\frac{123136}{756}} = \sqrt{162,8783} = 12,76$$

f. Menentukan koefisien biseral

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

$$\gamma_{pbi} = \frac{34,615 - 33,71}{12,76} \sqrt{\frac{0,464}{0,536}}$$

$$\gamma_{pbi} = \frac{0,905}{12,76} \sqrt{0,8657}$$

$$\gamma_{pbi} = 0,0709 \cdot 0,9304$$

$$\gamma_{pbi} = 0,066$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $r_{hitung} = 0,066$ dan $r_{tabel} = 0,374$ dengan taraf signifikan 0,05 maka item dinyatakan drop karena $\gamma_{pbi}(i) < r_{tabel}$.

UJI REALIBILITAS INSTRUMEN PENELITIAN

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2} \right)$$

$$\Sigma pq = 7,223$$

$$n = 28$$

$$\text{Jumlah skor peserta didik } (\Sigma fX) = 944$$

$$\text{Jumlah kuadrat skor tiap peserta didik } (\Sigma fX^2) = 36224$$

a. Mencari varians

$$s^2 = \frac{(N)(\Sigma fX^2) - (\Sigma fX)^2}{N(N-1)}$$

$$s^2 = \frac{(28)(36224) - (944)^2}{28(28-1)}$$

$$s^2 = \frac{1014272 - 891136}{28(27)}$$

$$s^2 = \frac{123136}{756} = 162,9$$

b. Mencari realibilitas (r)

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{28}{27} \right) \left(\frac{162,9 - 7,223}{162,9} \right)$$

$$r_{11} = (1,037)(0,956)$$

$$= 0,991$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai reliabilitas tes yaitu 0,991 dan berada pada rentang 0,800 – 1,000 sehingga dapat disimpulkan bahwa tes hasil belajar fisika peserta didik memiliki kategori reliabilitas tinggi.

Tabel 3.2 Kriteria Reliabilitas

No	Rentang Nilai	Kriteria
1	0,800 – 1,000	Tinggi
2	0,600 – 0,800	Cukup tinggi
3	0,400 – 0,700	Sedang
4	0,200 – 0,400	Rendah
5	0,000 – 0,200	Sangat rendah

UJI INDEKS KESUKARAN

$$I = \frac{B}{N}$$

Jumlah Peserta didik (N) = 32

Taraf kesukaran soal:

0 – 0,30 soal kategori sukar

0,31 – 0,70 soal kategori sedang

0,71 – 1,00 soal kategori mudah

NO SOAL	INDEKS	KATEGORI
1	0.321	Sedang
2	0.464	Sedang
3	0.429	Sedang
4	0.643	Sedang
5	0.464	Sedang
6	0.500	Sedang
7	0.500	Sedang
8	0.536	Sedang
9	0.679	Sedang
10	0.464	Sedang
11	0.429	Sedang
12	0.679	Sedang
13	0.607	Sedang
14	0.464	Sedang
15	0.429	Sedang
16	0.500	Sedang
17	0.429	Sedang
18	0.536	Sedang
19	0.571	Sedang
20	0.571	Sedang
21	0.643	Sedang
22	0.571	Sedang
23	0.536	Sedang

NO SOAL	INDEKS	KATEGORI
36	0.286	Sukar
37	0.464	Sedang
38	0.429	Sedang
39	0.393	Sedang
40	0.464	Sedang
41	0.321	Sedang
42	0.429	Sedang
43	0.357	Sedang
44	0.500	Sedang
45	0.464	Sedang
46	0.464	Sedang
47	0.464	Sedang
48	0.500	Sedang
49	0.536	Sedang
50	0.429	Sedang
51	0.429	Sedang
52	0.500	Sedang
53	0.571	Sedang
54	0.500	Sedang
55	0.429	Sedang
56	0.536	Sedang
57	0.286	Sukar
58	0.357	Sedang

24	0.714	Mudah
25	0.500	Sedang
26	0.464	Sedang
27	0.536	Sedang
28	0.429	Sedang
29	0.357	Sedang
30	0.536	Sedang
31	0.500	Sedang
32	0.643	Sedang
33	0.571	Sedang
34	0.500	Sedang
35	0.429	Sedang

59	0.571	Sedang
60	0.357	Sedang
61	0.464	Sedang
62	0.357	Sedang
63	0.464	Sedang
64	0.536	Sedang
65	0.500	Sedang
66	0.429	Sedang
67	0.536	Sedang
68	0.357	Sedang
69	0.393	Sedang
70	0.500	Sedang

TOTAL = 33.714

$$\text{Rata-rata Indeks Kesukaran} = \frac{33.714}{70} = 0.482 \text{ (Kategori Sedang)}$$

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1
0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
17	13	12	14	12	15	16	16	18	16	15	20	14
0.607	0.464	0.429	0.500	0.429	0.536	0.571	0.571	0.643	0.571	0.536	0.714	0.500
0.393	0.536	0.571	0.500	0.571	0.464	0.429	0.429	0.357	0.429	0.464	0.286	0.500
1.545	0.867	0.750	1.000	0.750	1.154	1.333	1.333	1.800	1.333	1.154	2.500	1.000
0.239	0.249	0.245	0.250	0.245	0.249	0.245	0.245	0.230	0.245	0.249	0.204	0.250
668	522	465	523	433	536	598	570	650	558	559	743	528
39.294	40.154	38.750	37.357	36.083	35.733	37.375	35.625	36.111	34.875	37.267	37.150	37.714
5.580	6.440	5.036	3.643	2.369	2.019	3.661	1.911	2.397	1.161	3.552	3.436	4.000
0.437	0.505	0.395	0.285	0.186	0.158	0.287	0.150	0.188	0.091	0.278	0.269	0.313
1.243	0.931	0.866	1.000	0.866	1.074	1.155	1.155	1.342	1.155	1.074	1.581	1.000
0.544	0.470	0.342	0.285	0.161	0.170	0.331	0.173	0.252	0.105	0.299	0.426	0.313
Valid	Valid	Drop	Drop	Drop	Drop	Drop	Drop	Drop	Drop	Drop	Valid	Drop

26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	
1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	
0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	
1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	
0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	
1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	
1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	
0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	
0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	
0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	
0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	
0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	
1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	
0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
13	15	12	10	15	14	18	16	14	12	8	13	12	
0.464	0.536	0.429	0.357	0.536	0.500	0.643	0.571	0.500	0.429	0.286	0.464	0.429	
0.536	0.464	0.571	0.643	0.464	0.500	0.357	0.429	0.500	0.571	0.714	0.536	0.571	
0.867	1.154	0.750	0.556	1.154	1.000	1.800	1.333	1.000	0.750	0.400	0.867	0.750	
0.249	0.249	0.245	0.230	0.249	0.250	0.230	0.245	0.250	0.245	0.204	0.249	0.245	
503	578	444	417	545	477	644	598	567	475	333	506	463	
38.692	38.533	37.000	41.700	36.333	34.071	35.778	37.375	40.500	39.583	41.625	38.923	38.533	
4.978	4.819	3.286	7.986	2.619	0.357	2.063	3.661	6.786	5.869	7.911	5.209	4.869	
0.390	0.378	0.257	0.626	0.205	0.028	0.162	0.287	0.532	0.460	0.620	0.408	0.392	
0.931	1.074	0.866	0.745	1.074	1.000	1.342	1.155	1.000	0.866	0.632	0.931	0.866	
0.363	0.406	0.223	0.466	0.220	0.028	0.217	0.331	0.532	0.398	0.392	0.380	0.330	
Drop	Valid	Drop	Valid	Drop	Drop	Drop	Drop	Valid	Valid	Valid	Valid	Drop	1

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1
0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
14	18	16	14	12	8	13	12	11	13	9	12	10	14	13
0.500	0.643	0.571	0.500	0.429	0.286	0.464	0.429	0.393	0.464	0.321	0.429	0.357	0.500	0.464
0.500	0.357	0.429	0.500	0.571	0.714	0.536	0.571	0.607	0.536	0.679	0.571	0.643	0.500	0.536
1.000	1.800	1.333	1.000	0.750	0.400	0.867	0.750	0.647	0.867	0.474	0.750	0.556	1.000	0.867
0.250	0.230	0.245	0.250	0.245	0.204	0.249	0.245	0.239	0.249	0.218	0.245	0.230	0.250	0.249
477	644	598	567	475	333	506	463	437	487	348	451	394	549	535
34.071	35.778	37.375	40.500	39.583	41.625	38.923	38.583	39.727	37.462	38.667	37.583	39.400	39.214	41.154
0.357	2.063	3.661	6.786	5.869	7.911	5.209	4.869	6.013	3.747	4.952	3.869	5.686	5.500	7.440
0.028	0.162	0.287	0.532	0.460	0.620	0.408	0.382	0.471	0.294	0.388	0.303	0.446	0.431	0.583
1.000	1.342	1.155	1.000	0.866	0.632	0.931	0.866	0.804	0.931	0.688	0.866	0.745	1.000	0.931
0.028	0.217	0.331	0.532	0.398	0.392	0.380	0.330	0.379	0.273	0.267	0.263	0.332	0.431	0.543
Drop	Drop	Drop	Valid	Valid	Valid	Valid	Drop	Valid	Drop	Drop	Drop	Drop	Valid	Valid

46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
13	13	14	15	12	12	14	16	14	12	15	8	10	16
0.464	0.464	0.500	0.536	0.429	0.429	0.500	0.571	0.500	0.429	0.536	0.286	0.357	0.571
0.536	0.536	0.500	0.464	0.571	0.571	0.500	0.429	0.500	0.571	0.464	0.714	0.643	0.429
0.867	0.867	1.000	1.154	0.750	0.750	1.000	1.333	1.000	0.750	1.154	0.400	0.556	1.333
0.249	0.249	0.250	0.249	0.245	0.245	0.250	0.245	0.250	0.245	0.249	0.204	0.230	0.245
485	462	524	607	467	529	568	594	568	484	585	286	405	624
37.308	35.538	37.429	40.467	38.917	44.917	40.571	37.125	40.571	40.333	39.000	35.750	40.500	39.000
3.593	1.824	3.714	6.752	5.202	11.202	6.857	3.411	6.857	6.619	5.286	2.036	6.786	5.286
0.282	0.143	0.291	0.529	0.408	0.878	0.537	0.267	0.537	0.519	0.414	0.160	0.532	0.414
0.931	0.931	1.000	1.074	0.866	0.866	1.000	1.155	1.000	0.866	1.074	0.632	0.745	1.155
0.262	0.133	0.291	0.568	0.353	0.760	0.537	0.309	0.537	0.449	0.445	0.101	0.396	0.478
Drop	Drop	Drop	Valid	Drop	Valid	Valid	Drop	Valid	Valid	Valid	Drop	Valid	Valid

60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	jumlah
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	51
0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	41
0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	49
1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	42
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	32
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	15
0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	31
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	16
0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	23
1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	53
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	21
1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	22
1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	32
1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	28
0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	26
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	21
1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	34
0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	40
1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	40
0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	32
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	49
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	34
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	51
0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	46
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	33
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	54
10	13	10	13	15	14	12	15	10	11	14	944
0.357	0.464	0.357	0.464	0.536	0.500	0.429	0.536	0.357	0.393	0.500	33.714
0.643	0.536	0.643	0.536	0.464	0.500	0.571	0.464	0.643	0.607	0.500	
0.556	0.867	0.556	0.867	1.154	1.000	0.750	1.154	0.556	0.647	1.000	
0.230	0.249	0.230	0.249	0.249	0.250	0.245	0.249	0.230	0.239	0.250	
372	508	435	509	540	579	493	592	377	467	542	36224
37.200	39.077	43.500	39.154	36.000	41.357	40.250	39.467	37.700	42.455	38.714	
3.436	5.363	9.736	5.440	2.236	7.643	6.536	5.752	3.936	8.740	5.000	
0.273	0.420	0.767	0.426	0.179	0.599	0.512	0.451	0.312	0.685	0.392	
0.745	0.931	0.745	0.931	1.074	1.000	0.866	1.074	0.745	0.804	0.833	
0.204	0.391	0.572	0.397	0.192	0.599	0.443	0.484	0.233	0.211	0.312	
Drop	Valid	Valid	Valid	Drop	Valid	Valid	Valid	Drop	Drop	Drop	

LAMPIRAN D. ANALISIS DATA

- D.1. Skor Hasil Belajar Pre-Test
- D.2. Skor Hasil Belajar Post-Test
- D.3. Analisis Deskriptif Pre-Test
- D.4. Analisis Deskriptif Post-Tset

SKOR TES HASIL BELAJAR FISIKA (PRE-TEST)

NO	Nama	<i>Pre-test</i>
1	Akramullah	7
2	Andi Akmal	13
3	Friska Aulivia	8
4	Angga Prayoga	7
5	Denada Putri	6
6	Elvira Jamal	9
7	Darwati	8
8	Hildayani	14
9	Hasdiana	8
10	Iki Sari Lestari	10
11	Muh. Fikransyah	7
12	Marhani	10
13	Mila Safitri	12
14	Mirnawati	8
15	Muh. Nur Halik	6
16	Muh. Syahril	5
17	Muh. Yusuf Ibrahim	8
18	Naulil Rahma	8
19	Nikmawati	7
20	Novi Rahmawati	8
21	Nurfadillah	6
22	Nurma	12
23	Muh. Fiqhi Ramadhan	7
24	Rahma	9
25	Riansyah	9
26	Rifatulma	10
27	Risma Ramadhani	12
28	Sadarul Wahyuda	8
29	Sriwidari	3
30	Sulistia Nengsih	12
31	Sutriani. S	8
32	Wahyudi	8

SKOR TES HASIL BELAJAR FISIKA (POSTTEST)

NO	Nama	<i>Post-test</i>
1	Akramullah	19
2	Andi Akmal	22
3	Friska Aulivia	22
4	Angga Prayoga	18
5	Denada Putri	16
6	Elvira Jamal	20
7	Darwati	22
8	Hildayani	26
9	Hasdiana	19
10	Iki Sari Lestari	25
11	Muh. Fikransyah	23
12	Marhani	21
13	Mila Safitri	24
14	Mirnawati	22
15	Muh. Nur Halik	17
16	Muh. Syahril	15
17	Muh. Yusuf Ibrahim	25
18	Naulil Rahma	24
19	Nikmawati	24
20	Novi Rahmawati	23
21	Nurfadillah	19
22	Nurma	25
23	Muh. Fiqhi Ramadhan	15
24	Rahma	21
25	Riansyah	25
26	Rifatulma	22
27	Risma Ramadhani	26
28	Sadarul Wahyuda	24
29	Sriwidari	23
30	Sulistia Nengsih	25
31	Sutriani. S	23
32	Wahyudi	18

ANALISIS DESKRIPTIF (PRE - TEST)

1. Menentukan Banyaknya data
 $n = 32$

2. Menentukan Skor terbesar dan terkecil
 Skor terbesar = 14
 Skor terkecil = 3

3. Mencari rentang Skor
 $R = \text{Skor terbesar} - \text{Skor terkecil}$
 $R = 14 - 3 = 11$

4. Mencari banyaknya interval kelas
 $BIK = 1 + (3,3 + \text{Log } n)$
 $BIK = 1 + (3,3 + \text{Log } 32)$
 $BIK = 1 + 4,97$
 $BIK = 5,97$ atau 6

5. Mencari panjang kelas

$$PK = \frac{r}{\text{Jumlah interval}} = \frac{11}{6} = 2$$

6. Tabel Distribusi Frekuensi Nilai Pretest Peserta Didik kelas XI IPA.1

Kelas Interval	Frekuensi (f)	Nilai Tengah (X_i)	X_i^2	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
3 – 4	1	3,5	12,25	3,5	12,25
5 – 6	4	5,5	30,25	22,0	121,00
7 – 8	15	7,5	56,25	112,5	843,75
9 – 10	6	9,5	90,25	57,0	541,50
11 – 12	4	11,5	132,25	46,0	529,00
13 – 14	2	13,5	182,25	27,0	364,50
Jumlah	$\Sigma f = 32$	$\Sigma = 51$	$\Sigma = 503,5$	$\Sigma = 268$	$\Sigma = 2412$

7. Menentukan rata-rata (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} = \frac{268}{32} = 8,38$$

8. Menentukan Standar Deviasi

$$s = \sqrt{\frac{(N)(\sum fX^2) - (\sum fX)^2}{N(N-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(32)(2412) - (268)^2}{32(32-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{77184 - 71824}{32 \times 31}}$$

$$s = \sqrt{\frac{5360}{992}} = \sqrt{5,40} = 2,32$$

9. Varians data

$$S^2 = \frac{(N)(\sum fX^2) - (\sum fX)^2}{N(N-1)}$$

$$S^2 = \frac{(32)(2412) - (268)^2}{32(32-1)}$$

$$S^2 = \frac{77184 - 71824}{32 \times 31}$$

$$S^2 = \frac{5360}{992} = 5,40$$

ANALISIS DESKRIPTIF (POST - TEST)

1. Mencari Banyaknya data
 $n = 32$
2. Mencari skor terbesar dan terkecil
 Nilai terbesar = 26
 Nilai terkecil = 15
3. Mencari rentang skor
 $R = \text{skor terbesar} - \text{skor terkecil}$
 $R = 26 - 15 = 11$
4. Mencari banyaknya interval kelas
 $BIK = 1 + (3,3 + \text{Log } n)$
 $BIK = 1 + (3,3 + \text{Log } 32)$
 $BIK = 1 + 4,97$
 $BIK = 5,97$ atau 6
5. Mencari panjang kelas

$$PK = \frac{r}{\text{Jumlah interval}} = \frac{11}{6} = 2$$

6. Tabel Distribusi Frekuensi Nilai Pos-test Peserta Didik kelas XI IPA.3

Kelas Interval	Frekuensi (f)	Nilai Tengah (X_i)	X_i^2	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
15 – 16	3	15,5	240,25	46,5	720,75
17 – 18	3	17,5	306,25	52,5	918,75
19 – 20	4	19,5	380,25	78,0	1521,00
21 – 22	7	21,5	462,25	150,5	3235,75
23 – 24	8	23,5	552,25	188,0	4418,00
25 – 26	7	25,5	650,25	178,5	4551,75
Jumlah	$\Sigma = 32$	$\Sigma = 123$	$\Sigma = 2591,5$	$\Sigma = 694$	$\Sigma = 15366$

7. Menentukan rata-rata (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} = \frac{694}{32} = 21,69$$

8. Menentukan Standar Deviasi

$$s = \sqrt{\frac{(N)(\sum fX^2) - (\sum fX)^2}{N(N-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(32)(15366) - (694)^2}{32(32-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{491712 - 481636}{32 \times 31}}$$

$$s = \sqrt{\frac{10076}{992}} = \sqrt{10,16} = 3,19$$

9. Varians data

$$S^2 = \frac{(N)(\sum fX^2) - (\sum fX)^2}{N(N-1)}$$

$$S^2 = \frac{(32)(15366) - (694)^2}{32(32-1)}$$

$$S^2 = \frac{491712 - 481636}{32 \times 31}$$

$$S^2 = \frac{10076}{992} = 10,16$$

ANALISIS UJI N-GAIN

No	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	Skor Max	(Pos-test) - (Pretest)	(Skor max) - (Pre- test)	N Gain
1	7	19	30	12	23	0.52
2	13	22	30	9	17	0.53
3	8	22	30	14	22	0.64
4	7	18	30	11	23	0.47
5	6	16	30	10	24	0.42
6	9	20	30	11	21	0.52
7	8	22	30	14	22	0.64
8	14	26	30	12	16	0.74
9	8	19	30	11	22	0.50
10	10	25	30	15	20	0.75
11	7	23	30	16	23	0.70
12	10	21	30	11	20	0.55
13	12	24	30	12	18	0.67
14	8	22	30	14	22	0.64
15	6	17	30	11	24	0.46
16	5	15	30	10	25	0.40
17	8	25	30	17	22	0.76
18	8	24	30	16	22	0.73
19	7	24	30	17	23	0.74
20	8	23	30	15	22	0.67
21	6	19	30	13	24	0.54
22	12	25	30	13	18	0.72
23	7	15	30	8	23	0.35
24	9	21	30	12	21	0.57
25	9	25	30	16	21	0.76
26	10	22	30	12	20	0.60
27	12	26	30	14	18	0.77
28	8	24	30	16	22	0.73
29	3	23	30	20	27	0.74
30	12	25	30	13	18	0.72
31	8	23	30	15	22	0.68
32	8	18	30	10	22	0.45
Jumlah	273	693		420	687	19,67

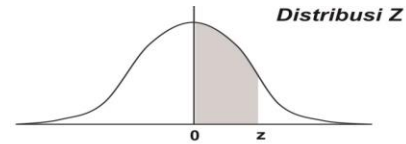
Rata rata	8.53	21.66		13.13	21.47	0.61
--------------	------	-------	--	-------	-------	------

$$\text{Gain (g)} = \frac{\text{Skor Post} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Pretest}} = \frac{21.66 - 8.53}{30 - 8.53} = \frac{13.13}{21.47} = \mathbf{0,61}$$

Dari hasil perhitungan N-Gain diperoleh hasil 0,61 dan termasuk dalam kategori gain sedang, Hasil ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar fisika peserta didik kelas XI.IPA 3 SMA Negeri 1 Pakue Kolaka Utara termasuk pada kategori sedang.

Tabel Distribusi Z

Kumulatif sebaran frekuensi normal
(Area di bawah kurva normal baku dari 0 sampai z)



Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3.6	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.7	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.8	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.9	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

Dipergunakan untuk kepentingan Praktikum dan Kuliah Statistika Agrotek cit. Ade

LAMPIRAN E : DAFTAR HADIR DAN DOKUMENTASI

E.1. DAFTAR HADIR

E.2. DOKUMENTASI

DAFTAR KEHADIRAN PESERTA DIDIK

KELAS : XI- IPA 3 SMA NEGERI 1 PAKUE
SEMESTER : GANJIL

NO	NAMA	BULAN AGUSTUS DAN SEPTEMBER 2017											JUMLAH			
		7/8	10/08	14/08	21/08	24/08	28/08	31/08	4/09	7/09	11/09	14/09	S	I	A	
1	Akramullah	✓	✓	✓	i	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			1	
2	Andi Akmal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
3	Eriksa Aulivia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
4	Angga Prayoga	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
5	Denada Putri	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
6	Elvira Jamal	✓	✓	s	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1			
7	Darwati	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
8	Hildayani	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
9	Hasdiana	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
10	Iki Sari Lestari	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
11	Muh. Fikrasyah	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
12	Marhani	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
13	Mila Safitri	✓	✓	i	✓	✓	s	✓	✓	✓	✓	✓	1	1		
14	Mirmawati	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
15	Muh. Nur Halik	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
16	Muh. Syahril	s	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
17	Muh. Yusuf Ibrahim	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
18	Naulil Rahma	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
19	Nikmawati	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
20	Novi Rahmawati	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
21	Nurfadillah	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
22	Nurma	✓	✓	✓	✓	✓	i	✓	✓	✓	✓	✓			1	
23	Muh. Fiqhi Ramadhan	✓	✓	✓	✓	a	✓	✓	✓	✓	✓	✓				1
24	Rahma	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
25	Rianayah	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
26	Rifatulma	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
27	Risma Ramadhani	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
28	Sadarul Wahyuda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
29	Sriwidari	i	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			1	
30	Sulistia Nengsih	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
31	Sutriani. S	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
32	Wahyudi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				

Kosali, September 2017

Mahasiswa Peneliti

Abdul Rahman. M
NIM: 10339111413

LAMPIRAN 1.15 (DOKUMENTASI)





LAMPIRAN F : PERSURATAN



PEMERINTAH KABUPATEN KOLAKA UTARA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN DAERAH
Kompleks Perkantoran Pemda Kabupaten Kolaka Utara

Lasusua, 7 Agustus 2017

Nomor : 070/224/VIII/2017
 Lampiran : -
 Perihal : Izin Penelitian

Kepada
 Yth. Ka. Sekolah SMA Negeri 1 Pakue
 Kab. Kolaka Utara
 Di-
 Tempat

Berdasarkan Surat Ketua Lembaga Penelitian Pengembangan dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP3M) Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 1682/Izn-5/C.4-VIII/37/2017 tanggal 27 Juli 2017, Perihal tersebut di atas, Mahasiswa di bawah ini :

Nama : **ABDUL RAHMAN M.**
 Nim : 10539 1114 13
 Program Studi : Pendidikan Fisika
 Lokasi Penelitian : Sekolah SMA Negeri 1 Pakue Kecamatan Pakue Kabupaten Kolaka Utara

Bermaksud untuk melakukan Penelitian/Pengambilan Data di Daerah/Kantor Saudara dalam rangka penyusunan KTI/Skripsi/Tesis/Disertasi, dengan judul :

"Penerapan Model Pembelajaran Experiential Learning (EL) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 1 Pakue Kolaka Utara"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal : 10 Agustus s/d tanggal 29 September 2017.

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, pada prinsipnya kami menyetujui kegiatan dimaksud dengan ketentuan :

1. Senantiasa menjaga keamanan dan ketertiban serta mentaati perundang-undangan yang berlaku;
2. Tidak mengadakan kegiatan lain yang bertentangan dengan rencana semula;
3. Dalam setiap kegiatan di lapangan agar pihak peneliti senantiasa berkoordinasi dengan pemerintah setempat;
4. Wajib menghormati Adat Istiadat yang berlaku di daerah setempat;
5. Menyerahkan 1 (satu) exemplar copy hasil penelitian kepada Bupati Kolaka Utara Cq. Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Kabupaten Kolaka Utara;
6. Surat izin akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang Surat Izin ini tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian Surat Izin Penelitian ini diberikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



a.n. BUPATI KOLAKA UTARA
 Pdt. KEPALA BALITBANGDA
 KABUPATEN KOLAKA UTARA

MABMUR, S.S.,M.Si
 Pembina, Gol.IV/a
 NIP.19650702 198512 1 001

Tembusan :

1. Bupati Kolaka Utara (sebagai laporan) di Lasusua;
2. Ketua LP3M Universitas Muhammadiyah Makassar di Makassar;
3. Ka. Diknas Pendidikan dan Kebudayaan Kolaka Utara di Lasusua;
4. Mahasiswa yang bersangkutan;
5. Pertinggal.



**PUSAT PENGEMBANGAN SAINS DAN PENDIDIKAN
FMIPA UNM MAKASSAR**

Alamat: Jl. Daeng Tata Kampus UNM Parangtambung Makassar, Prodi Pendidikan IPA

SURAT KETERANGAN VALIDASI

No: 095/P2SP/VII/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini, penanggung jawab Pusat Pengembangan Sains dan Pendidikan FMIPA UNM dengan ini menerangkan bahwa Perangkat Penelitian (RPP, LKPD, Materi ajar, dan Instrumen) yang diajukan oleh:

Nama : **Abdul Rahman. M**

NIM : 10539 111413

dan setelah divalidasi isi dan konstruk oleh Tim Validator, maka dinyatakan valid untuk digunakan dalam penelitiannya dengan judul:

Penerapan Model Pembelajaran *Experiential Learning* (EL) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 1 Pakue Kolaka Utara

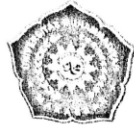
Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sesuai keperluan.

Makassar 30 Juli 2017

Koordinator,

P2SP FMIPA UNM

Dr. Munir Jawil, MS.,M.Pd
NIP. 19631231 198903 1 377



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
 FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
 Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar Telp. 866772

SURAT KETERANGAN PERBAIKAN UJIAN PROPOSAL

Berdasarkan hasil ujian :

Nama : Abdul Rahman. M
 Nim : 10539 1114 13
 Program Studi : Pendidikan Fisika
 Judul : Penerapan Model Pembelajaran *Experiential Learning*
 (EL) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas
 XI SMA Negeri 1 Pakue Kolaka Utara

Oleh tim penguji, harus dilakukan perbaikan-perbaikan. Perbaikan tersebut dilakukan dan telah disetujui oleh tim penguji.

No	Tim Penguji	Disetujui tanggal	Tanda tangan
1.	Nurlina, S.Si., M.Pd	10/7/2017	
2.	Drs. H. Abd. Samad, M.Si	10/7 - 2017	
3.	Drs. Abd. Haris, M.Si	10/7/17	
4.	Dr. Khaeruddin, M.Pd	10/7/17	

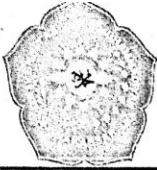
Makassar, Juli 2017

Mengetahui;

Ketua Prodi
 Pendidikan Fisika



Nurlina, S.Si., M.Pd
 NIDN. 0923078201



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
 LEMBAGA PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT-
 Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. 866972 Fax (0411)865588 Makassar 90221 E-mail : lp3munismuh@plasa.com



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nomor : 1682/Izn-5/C.4-VIII/VII/37/2017
 Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal
 Hal : Permohonan Izin Penelitian

04 Dzulqa'dah 1438 H
 27 July 2017 M

Kepada Yth,
 Bapak / Ibu Bupati Kolaka Utara
 Cq. Ka. Badan Kesbang, Politik & Linmas
 di –
 Kolaka Utara

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 890/FKIP/A.I-II/VII/1438/2017 tanggal 21 Juli 2017, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : **ABDUL RAHMAN M.**
 No. Stambuk : **10539 1114 13**
 Fakultas : **Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**
 Jurusan : **Pendidikan Fisika**
 Pekerjaan : **Mahasiswa**

Bermaksud melaksanakan penelitian/pengumpulan data dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul :

"Penerapan Model Pembelajaran Experimental Learning (EL) terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 1 Pakne Kolaka Utara"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 29 Juli 2017 s/d 29 September 2017.

Sehubungan dengan maksud di atas, kiranya Mahasiswa tersebut diberikan izin untuk melakukan penelitian sesuai ketentuan yang berlaku.
 Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Jazakumullahu khaeran katziraa.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Ketua LP3M,

Dr. Ir. Abubakar Idhan, MP.
 NBM 101 7716

LEMBAR PERNYATAAN OBSERVASI

Kegiatan observasi di SMA Negeri 1 Pakue telah dilaksanakan oleh Mahasiswa dari Universitas Muhammadiyah Makassar.

Yang melaksanakan kegiatan observasi ini adalah :

Nama : Abdul Rahman. M

NIM : 10539 1114 13

Jurusan : Pendidikan Fisika


Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Mahasiswa bersangkutan telah melaksanakan kegiatan observasi selama beberapa hari sebagai langkah awal untuk melaksanakan penelitian.



Pakue, Mei 2017

Guru Mata Pelajaran


Lista Fitri Sam, S.Pd
NIP : 198507052011012028



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI TENGGARA
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 1 PAKUE



Alamat : Jln. Poros Lapai-Olo-ohlo Desa Kosali Kec. Pakue Kab. Kolaka Utara (smansa_pakue@yahoo.com)

SURAT KETERANGAN

Nomor : 800 / 036 / 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini :

N a m a : **Drs. A N T O N, MM**
NIP. : 19650603 199802 1 001
Pangkat/Gol. : Pembina. Gol. IV/b
Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan bahwa :

N a m a : **ABDUL RAHMAN. M**
NIM : 10539 1114 13
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unismuh Makassar

Berdasarkan Surat Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Kabupaten Kolaka Utara nomor : 070/224/VIII/2017 tanggal 7 Agustus 2017 perihal izin penelitian dan yang bersangkutan benar telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Pakue pada tanggal 7 Agustus s.d 14 September 2017 dalam rangka penyelesaian studi pada program Sarjana (S.1) Universitas Muhammadiyah Makassar dengan judul penelitian : **"Penerapan Model Pembelajaran Experiential Learning (EL) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 1 Pakue Kolaka Utara"**.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

BERITA ACARA

Pada hari ini Selasa..... Tanggal 25 Ramadhan.....1438. H bertepatan tanggal ..20.. / ..Juni..... 2017.. M bertempat diruang Mini Hall..FKIP..... kampus Universitas Muhammadiyah Makassar, telah dilaksanakan seminar Proposal Skripsi yang berjudul :

Penerapan modul pembelajaran Experiential Learning (EL) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 1 Pacue Kolaka Utara

Dari Mahasiswa ;

Nama : Abdul Rahman M.....
Stambuk / NIM : 10539.1114.13.....
Jurusan : Pendidikan Fisika.....
Moderator : Nuraina, S.Si., M.Pd.....
Hasil Seminar :
Alamat/Tlp : Jln. Batua Raya X / 082 331 528 643.....

Dengan penjelasan sebagai berikut :

Comosi lampiran-lampiran modul EL.

Disetujui:

Penanggung I : Drs. H. Abd. Samad, M.Si ()
Penanggung II : Drs. Abdul Hanis, M.Si ()
Penanggung III : Dr. Khaeruddin, M.Pd ()
Penanggung IV : Nuraina, S.Si., M.Pd ()

Makassar, 20 Juni 2017...
Ketua Prodi

Nuraina S.Si., M.Pd.....



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar Telp. 866772

KONTROL PELAKSANAAN PENELITIAN

Nama Mahasiswa : Abdul Rahman. M NIM : 10539 1114 13
 Judul Penelitian : Penerapan Model Pembelajaran *Experiential Learning (EL)*
 Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA
 Negeri 1 Pakue Kolaka Utara

Tanggal Ujian Proposal: 20 Juni 2017

Pelaksanaan Kegiatan Penelitian:

NO	TANGGAL	KEGIATAN	PARAF GURU KELAS
1	31 Juli 2017	Uji Coba Validitas	
2	7 Agustus 2017	Pengumuman pada Peserta Didik	
3	10 Agustus 2017	PRE-TEST	
4	14 Agustus 2017	Kegiatan Belajar Mengajar Ke-I	
5	21 Agustus 2017	Kegiatan Belajar Mengajar Ke-II	
6	24 Agustus 2017	Kegiatan Belajar Mengajar Ke-III	
7	28 Agustus 2017	Kegiatan Belajar Mengajar Ke-IV	
8	31 Agustus 2017	Kegiatan Belajar Mengajar Ke-V	
9	4 September 2017	Kegiatan Belajar Mengajar Ke-VI	
10	7 September 2017	Kegiatan Belajar Mengajar Ke-VII	
11	11 September 2017	Pemantapan Materi	
12	14 September 2017	POST-TEST	

Pakue, 15 September 2017

Mengetahui.

Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Pakue



Drs. A. N. N. N. MM

Penyusunan No. 14/b

NIP. 19650603 199802 1 001

Catatan :

Penelitian dapat dilaksanakan setelah Ujian Proposal

Penelitian yang dilaksanakan sebelum Ujian Proposal dinyatakan BATAL dan harus dilakukan penelitian ulang



KARTU KONTROL SKRIPSI
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FKIP UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Nama Mahasiswa : Abdul Rahman. M

NIM : 10539 1114 13

Pembimbing 1 : Drs. H. Abd. Samad, M.Si

Pembimbing 2 : Nurlina, S.Si., M.Pd

No	Materi Bimbingan	PEMBIMBING I		PEMBIMBING 2	
		Tanggal	Paraf	Tanggal	Paraf
A. PENYUSUNAN LAPORAN					
1	Ide Penelitian	29/4 s.d 15/5/17		23/5/2017	
2	Kajian Teori Pendukung	Sda		03/6/2017	
3	Metode Penelitian	Sda		03/6/2017	
4	Persetujuan Seminar	16/5 - 2017		05/6/2017	
B. PELAKSANAAN PENELITIAN					
1	Instrumen Penelitian	20/5 s.d 10/10/17		24/10/2017	
2	Prosedur Penelitian			26/10/2017	
3	Analisis Data				
4	Hasil dan Pembahasan			27/10/2017	
5	Kesimpulan				
C. PERSIAPAN UJIAN SKRIPSI					
1	Persiapan Ujian Skripsi	19/10 2017			

Mengetahui,
Ketua Prodi
Pendidikan Fisika



Nurlina, S.Si., M.Pd
NBM: 991 339

RIWAYAT HIDUP



Abdul Rahman. M. Dilahirkan di Lakalukku Kabupaten Wajo pada tanggal 10 September 1995, yang merupakan anak ke 2 dari 2 bersaudara dari pasangan **Ayahanda Musa** dan **Ibunda Rugayya**. Penulis masuk sekolah dasar pada tahun 2001 di SDN 2 Lapai Kabupaten Kolaka Utara Sulawesi Tenggara dan tamat pada tahun 2007, tamat MTs As'adiyah Lapai pada tahun 2010. Dan tamat SMA Negeri 1 Pakue Kolaka Utara pada tahun 2013.

Pada tahun yang sama (2013) penulis melanjutkan pendidikan pada program Strata 1 (S1) Program studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun pengalaman organisasi yang dimiliki selama kuliah yaitu mantan Sekbid kesekrekriatan tahun 2014 dan mantan Ketua Bidang Saintek pada masa jabatan 2015/2016. Adapun pengalaman yain lain pernah mengajar di SMK Madani, Operator sekolah, Tentor di ANNISA Privat dan aktif di PLC (Physics Learning Club) yang diikuti oleh mahasiswa itu sendiri.

Motto *“Hari ini berjuang, Besok raih kemenangan. Inshaa Allah“*