



**MODEL *GI-GI (GROUP INVESTIGATION-GUIDED INQUIRY)* DALAM  
PEMBELAJARAN FISIKA PADA POKOK BAHASAN  
USAHA DAN ENERGI DI SMA**

**SKRIPSI**

Oleh  
**Prety Engestiana**  
**NIM 120210102058**

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

**2016**



**MODEL *GI-GI* (*GROUP INVESTIGATION-GUIDED INQUIRY*) DALAM  
PEMBELAJARAN FISIKA PADA POKOK BAHASAN  
USAHA DAN ENERGI DI SMA**

**SKRIPSI**

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

Oleh:  
**Prety Engestiana**  
**NIM 120210102058**

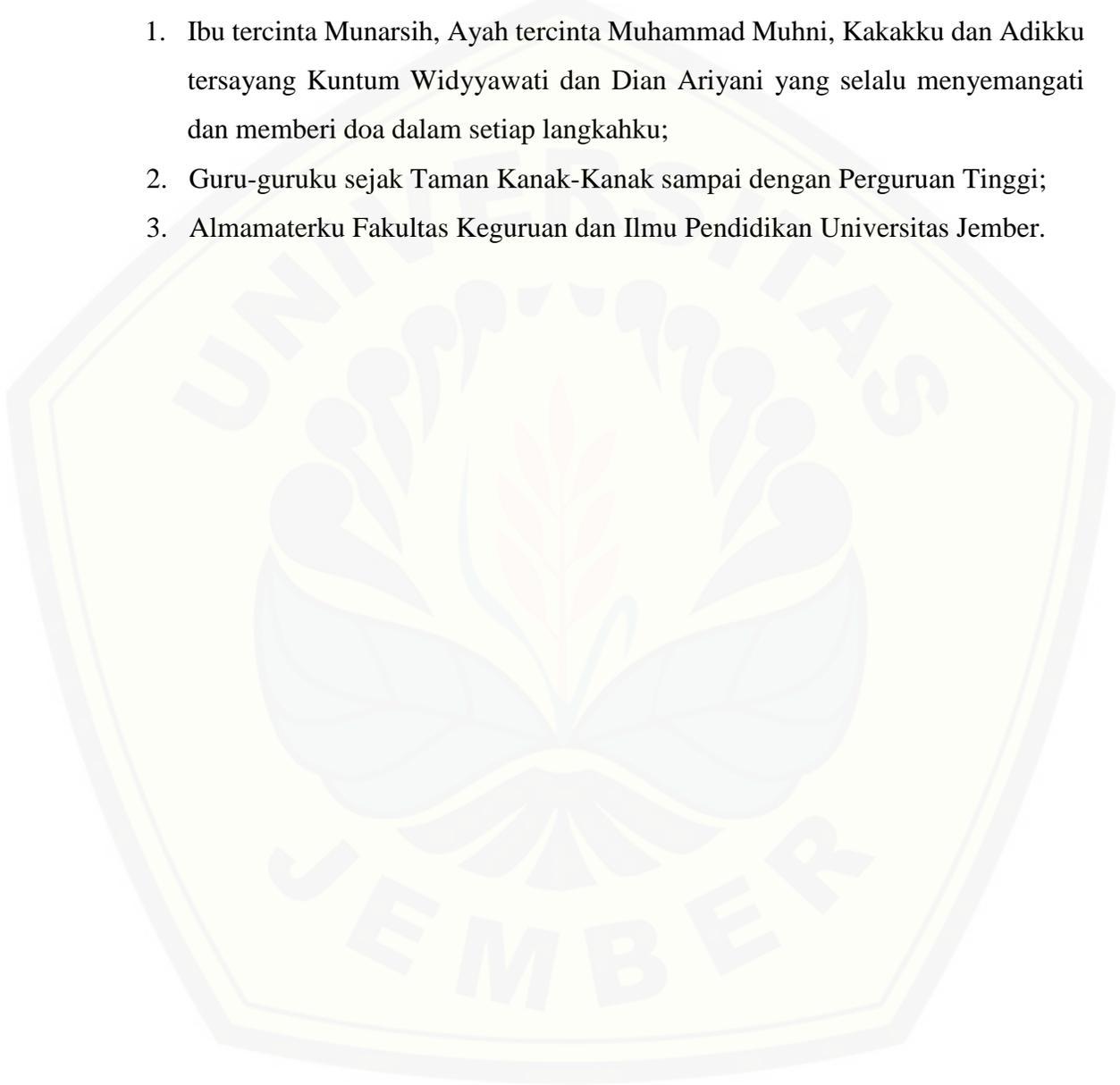
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2016**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibu tercinta Munarsih, Ayah tercinta Muhammad Muhni, Kakakku dan Adikku tersayang Kuntum Widyyawati dan Dian Ariyani yang selalu menyemangati dan memberi doa dalam setiap langkahku;
2. Guru-guruku sejak Taman Kanak-Kanak sampai dengan Perguruan Tinggi;
3. Almamaterku Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



**MOTO**

“Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat.”  
(Terjemahan surat Al-Mujadalah ayat 11)\*)



---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2010. *Al-Qur'an Tajwid dan Terjemahnya*. Bandung: PT Sygma Examedia Arkaleema.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Prety Engestiana

NIM : 120210102058

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* dalam Pembelajaran Fisika pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 18 November 2016

Yang menyatakan,

Prety Engestiana

NIM. 120210102058

**SKRIPSI**

**MODEL *GI-GI (GROUP INVESTIGATION-GUIDED INQUIRY)* DALAM  
PEMBELAJARAN FISIKA PADA POKOK BAHASAN  
USAHA DAN ENERGI DI SMA**

Oleh

Prety Engestiana

NIM 120210102058

Pembimbing

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

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

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul "Model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* dalam Pembelajaran Fisika pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi di SMA" telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Kamis, 08 Desember 2016

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji :

Ketua,

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

Anggota I,

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.  
NIP. 19620401 198702 1 001

Sekretaris,

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

Anggota II,

Dr. Supeno, S.Pd, M.Si.  
NIP. 19741207 199903 1 002

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19680802 199303 1 004

## RINGKASAN

**Model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* dalam Pembelajaran Fisika pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi;** Prety Engestiana; 120210102058; 2016; 48 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika; Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Fisika adalah cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang dipelajari melalui proses ilmiah. Metode yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran fisika belum memperhatikan proses ilmiah, proses penemuan pengetahuan dan aktivitas belajar siswa masih rendah. Kondisi ini dapat menyebabkan sebagian siswa pasif, tidak paham proses penemuan produk pengetahuan dan hanya menghafal pengetahuan yang diajarkan. Permasalahan lain adalah daya ingat siswa dalam menghafal pengetahuan tidak bertahan lama sehingga mengakibatkan hasil belajar kurang maksimal. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang melibatkan siswa aktif melakukan kegiatan belajar bersama kelompok dengan bimbingan guru untuk menemukan pengetahuan. Model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* adalah model pembelajaran yang langkah-langkah pembelajarannya membuat siswa aktif melakukan kegiatan belajar. Berdasarkan permasalahan di atas, tujuan penelitian ini adalah: 1) mendeskripsikan aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi selama menggunakan model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* di SMA; 2) mengkaji pengaruh model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi di SMA dan; 3) mendeskripsikan retensi siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi setelah menggunakan model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* di SMA.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan desain penelitian *post-test only control design*. Tempat penelitian ditentukan secara *purposive sampling area*. Sampel penelitian ditentukan dengan cara *cluster random sampling*. Penelitian ini

dilaksanakan di SMA Negeri 1 Pakusari. Teknik pengumpulan data penelitian ini adalah tes, observasi, dokumentasi dan wawancara. Adapun teknik analisis data menggunakan *Independent Sample T-test* dengan bantuan SPSS 22 dan teknik deskriptif dengan persentase.

Hasil analisis data skor persentase aktivitas belajar siswa secara keseluruhan diperoleh 87,9% atau aktivitas belajar siswa selama menggunakan model *GI-GI* termasuk dalam kategori sangat aktif. Hal ini dikarenakan pada penerapan model *GI-GI* siswa dituntut untuk melakukan seluruh kegiatan pembelajaran secara aktif dan mandiri. Hasil analisis data hasil belajar diperoleh sig. (2-tailed) sebesar 0,02 atau  $0,02 \leq 0,05$ . Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan, maka model *GI-GI* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika pada pokok bahasan usaha dan energi di SMA ( $H_0$  ditolak,  $H_a$  diterima). Hasil analisis data skor persentase retensi siswa secara keseluruhan diperoleh 109,5% atau retensi siswa setelah menggunakan model *GI-GI* termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini dikarenakan pada penerapan model *GI-GI* siswa mendapat pengalaman belajar selama proses pembelajaran sehingga daya ingat siswa terhadap materi pembelajaran menjadi sangat baik.

Berdasarkan hasil uji analisis data, dapat disimpulkan: 1) aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi selama menggunakan model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* di SMA termasuk dalam kriteria sangat aktif; 2) model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi di SMA; 3) retensi siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi setelah menggunakan model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* di SMA termasuk dalam kategori tinggi.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* dalam Pembelajaran Fisika pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi di SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

1. Prof. Drs. Dafik, M. Sc., Ph. D. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah memberikan permohonan izin penelitian;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Dr. Yushardi, S. Si., M. Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika;
4. Prof. Dr. Indrawati, M. Pd., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Prof. Dr. Sutarto, M. Pd., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan skripsi ini;
5. Drs. Trapsilo Prihandono, M. Si., selaku Dosen Penguji Utama dan Dr. Supeno, S. Pd., M. Si., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu untuk memberikan kritik dan saran serta masukan demi kesempurnaan skripsi ini;
6. Dr. Supeno, S. Pd., M. Si., selaku validator instrumen penelitian yang telah memvalidasi instrumen sebelum penelitian dilakukan;
7. Kepala SMA Negeri 1 Pakusari yang telah memberikan ijin penelitian;
8. Guru pelajaran Fisika SMA Negeri Pakusari yang telah membantu pelaksanaan penelitian;

9. Ibuku Munarsih, ayahku Muhammad Muhni, kakakku Kuntum Widyyawati dan adikku Dian Ariyani serta keluarga besar yang senantiasa memberi dukungan dan doa;
10. Elistyo Wardani, Rafidatul Anisa, Siscawati Rizki Lasmo, Ayu Fajarotul, Aini Warda, Qurrotul Aini, Bayu Anggara, Septian Dwi, Nuri Tika, Yessi, Diah dan Ratna Hapsari selaku observer yang telah membantu melakukan observasi saat proses pembelajaran berlangsung.
11. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

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

Jember, November 2016  
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ii
HALAMAN MOTO .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN .....	vii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
<b>BAB. 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4 Manfaat Penellitian.....</b>	<b>6</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Pembelajaran Fisika .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Usaha dan Energi.....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 Pendekatan <i>Scientific</i> (Ilmiah) dan <i>Student Centered Learning</i> (SCL).....</b>	<b>9</b>
<b>2.4 Model <i>Group Investigation-Guided Inquiry</i> (GI-GI).....</b>	<b>10</b>
2.4.1 Sintakmatik Model <i>GI-GI</i> .....	12

2.4.2 Sistem sosial .....	13
2.4.3 Prinsip reaksi.....	13
2.4.4 Sistem pendukung.....	13
2.4.5 Dampak Instruksional dan Pengiring.....	14
2.4.6 Kelebihan dan Kekurangan Model <i>GI-GI</i> .....	14
<b>2.5 Model GI-GI dalam Pembelajaran Usaha dan Energi di SMA .....</b>	<b>15</b>
<b>2.6 Hasil Belajar .....</b>	<b>16</b>
<b>2.7 Aktivitas Belajar .....</b>	<b>18</b>
<b>2.8 Retensi Belajar .....</b>	<b>20</b>
<b>2.9 Kerangka Konseptual.....</b>	<b>22</b>
<b>2.10 Hipotesis Penelitian.....</b>	<b>23</b>
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Jenis dan Desain Penelitian.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....</b>	<b>25</b>
<b>3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....</b>	<b>25</b>
3.3.1 Populasi Penelitian.....	25
3.3.2 Sampel Penelitian .....	25
<b>3.4 Definisi Operasional Variabel.....</b>	<b>26</b>
3.4.1 Variabel bebas.....	26
3.4.2 Variabel terikat .....	26
<b>3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....</b>	<b>27</b>
3.5.1 Aktivitas Belajar .....	27
3.5.2 Hasil Belajar .....	27
3.5.3 Retensi Siswa.....	28
3.5.4 Data pendukung .....	28
<b>3.6 Langkah-langkah Penelitian .....</b>	<b>29</b>

<b>3.7 Teknik Analisis Data</b> .....	30
3.7.1 Hasil Belajar .....	31
3.7.2 Aktivitas Belajar .....	32
3.7.3 Retensi Siswa.....	32
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	33
<b>4.1 Hasil Penelitian</b> .....	33
4.1.1 Aktivitas Belajar .....	33
4.1.2 Hasil Belajar .....	35
4.1.3 Retensi Siswa.....	38
<b>4.2 Pembahasan</b> .....	39
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	44
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	44
<b>5.2 Implikasi</b> .....	44
<b>5.3 Saran</b> .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	47
<b>LAMPIRAN</b> .....	51

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Sintakmatik Model <i>GI-GI</i> .....	12
2.2 Model <i>GI-GI</i> dalam Pembelajaran Usaha dan Energi .....	15
3.1 Kriteria Aktivitas Belajar Siswa .....	32
3.2 Kriteria Retensi Siswa.....	32
4.1 Rekapitulasi Data Persentase Aktivitas Belajar Siswa.....	34
4.2 Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i> .....	37

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Kerucut Pengalaman Dale.....	21
2.2 Kerangka Konseptual Penelitian.....	22
3.1 <i>Post Test Only Design</i> .....	24
3.2 Bagan Alur Penelitian .....	30
4.1 Grafik Rata-Rata Hasil Belajar Fisika dalam Pembelajaran Usaha dan Energi .....	36
4.2 Grafik Rata-Rata Hasil <i>Post-Test</i> dan Tes Tunda dalam Pembelajaran Fisika pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi .....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matrik Penelitian .....	51
B. Pedoman Pengumpulan Data.....	54
C. Uji Homogenitas.....	56
D. Aktivitas Belajar Siswa .....	60
D1. Aktivitas Belajar Pertemuan Pertama.....	60
D2. Aktivitas Belajar Pertemuan Kedua .....	62
D3. Aktivitas Belajar Pertemuan Ketiga .....	64
D4. Aktivitas Belajar Pertemuan Keempat .....	66
D5. Bukti Lembar Observasi Aktivitas Belajar.....	68
D6. Kriteria Penskoran Aktivitas Belajar.....	69
D7. Analisis Data Aktivitas Belajar .....	70
D7.1 Rekapitulasi Skor Aktivitas Belajar .....	70
D7.2 Analisis Aktivitas Belajar.....	71
E. Hasil Belajar dalam Pembelajaran Usaha dan Energi .....	73
E1. Data Hasil Belajar .....	73
E2. Analisis Data Hasil Belajar .....	74
E2.1 Hasil Uji Normalitas .....	74
E2.2 Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i> .....	75
F. Retensi Belajar dalam Pembelajaran Usaha dan Energi.....	79
F1. Data Skor Tes Tunda Kelas Eksperimen .....	79
F2. Analisis Data Retensi Belajar.....	80
G. Perangkat Pembelajaran .....	82
G1. Silabus Pembelajaran .....	82
G2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	84

G3. Draft Rencana Temuan dan Kunci Jawaban .....	97
G3.1 Draft Rencana Temuan 01 .....	97
G3.2 Kunci Draft Rencana Temuan 01.....	101
G3.3 Draft Rencana Temuan 02 .....	105
G3.4 Kunci Draft Rencana Temuan 02.....	110
G3.5 Draft Rencana Temuan 03 .....	115
G3.6 Kunci Draft Rencana Temuan 03.....	118
G3.7 Draft Rencana Temuan 04 .....	121
G3.8 Kunci Draft Rencana Temuan 04.....	125
G4. Kisi-Kisi Soal <i>Post-Test</i> dan Tes Tunda .....	129
G5. Soal <i>Post-Test</i> .....	135
G6. Soal Tes Tunda.....	139
H. Lembar Validasi .....	143
H1. Lembar Validasi Silabus .....	143
H2. Lembar Validasi RPP .....	144
H3. Lembar Validasi DRT .....	145
I. Hasil Wawancara Penelitian .....	146
J. Jadwal Penelitian .....	150
K. Foto Kegiatan Penelitian .....	151
L. Surat Penelitian.....	156
L1. Surat Izin Penelitian .....	156
L2. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian .....	157
M. Nilai Tertinggi dan Terendah .....	158
M1. Nilai <i>Post-Test</i> Tertinggi Kelas Eksperimen.....	158
M2. Nilai <i>Post-Test</i> Terendah Kelas Eksperimen.....	160
M3. Nilai <i>Post-Test</i> Tertinggi Kelas Kontrol .....	162
M4. Nilai <i>Post-Test</i> Terendah Kelas Kontrol .....	164

M5. Nilai Tes Tunda Tertinggi Kelas Eksperimen.....	166
M6. Nilai Tes Tunda Terendah Kelas Eksperimen.....	168



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Fisika sering dianggap sulit karena terlalu banyak teori dan rumus yang harus dihafalkan. Hal ini tidak sesuai dengan pernyataan Young dan Freedman (2002: 1) bahwa fisika adalah ilmu eksperimental, karena dipelajari melalui pengamatan fenomena alam dan penemuan pola atau prinsip yang terkait. Giancoli (2014: 2) menegaskan bahwa salah satu aspek dalam fisika adalah pengamatan atau observasi kejadian-kejadian yang meliputi perancangan dan pelaksanaan eksperimen. Trianto (2011: 137) menyatakan, fisika adalah salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang lahir dan berkembang melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis dan pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan serta penemuan teori dan konsep. Fisika tidak hanya mempelajari produk pengetahuan tetapi juga proses penemuan produk pengetahuan. Proses penemuan pengetahuan sebaiknya diperhatikan dalam proses pembelajaran fisika di sekolah.

Pembelajaran fisika di sekolah diperoleh mulai jenjang sekolah dasar (SD), sekolah menengah pertama (SMP) dan sekolah menengah atas (SMA). Fisika pada jenjang SD dan SMP dipelajari secara terpadu dalam mata pelajaran IPA, sedangkan fisika pada jenjang SMA dipelajari secara mendetail. Salah satu materi yang dipelajari secara mendetail di jenjang SMA adalah usaha dan energi. Giancoli (2014: 173) menyatakan bahwa materi usaha dan energi mempelajari dua konsep yang sangat penting dalam ilmu fisika yaitu konsep usaha dan konsep energi. Kompetensi dasar materi usaha dan energi tingkat SMA adalah menganalisis hubungan antara usaha, perubahan energi dengan hukum kekekalan energi mekanik. Materi usaha dan energi mempelajari konsep-konsep yang saling berhubungan. Widyasari (2015) menyatakan, tujuan mempelajari materi usaha dan energi agar dapat membedakan konsep energi dan usaha, mampu mencari hubungan antara usaha dan perubahan energi serta dapat bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari. Materi usaha dan energi yang terdiri atas

konsep-konsep yang saling berhubungan diperkirakan dapat dipelajari melalui investigasi materi untuk menemukan pengetahuan bersama kelompok.

Metode yang digunakan dalam pembelajaran materi usaha dan energi di sekolah menurut empat guru fisika kelas XI dari sekolah berbeda yang diwawancarai antara lain menggunakan metode ceramah, demonstrasi dan penugasan. Metode merupakan cara melakukan atau menyajikan, menguraikan, memberi contoh, dan memberi latihan isi pelajaran kepada siswa untuk mencapai tujuan tertentu (Yamin, 2011: 138). Metode yang digunakan pada materi usaha dan energi belum memperhatikan proses penemuan produk pengetahuan sehingga perlu diperbaiki menggunakan metode-metode yang dapat membantu siswa dalam melakukan proses penemuan produk pengetahuan.

Kendala yang dialami guru dalam proses pembelajaran fisika antara lain aktivitas belajar siswa rendah dan hasil belajar siswa pada materi usaha dan energi belum mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM). Aktivitas belajar peserta didik rendah yang dinyatakan oleh salah satu guru berupa ketika peserta didik diberi tugas, hanya beberapa yang aktif mengerjakan sedangkan yang lain cenderung pasif. Sardiman (2006: 103) menyatakan, aktivitas belajar penting dalam proses belajar, karena pada prinsipnya belajar adalah berbuat (*learning by doing*). Selain aktivitas belajar yang rendah, hasil belajar siswa pada materi usaha dan energi belum mencapai KKM. Tambunan dan Bukit (2015) menyatakan, hasil belajar fisika rendah karena siswa kurang tertarik terhadap pembelajarannya. Rendahnya hasil belajar dapat merupakan indikasi bahwa siswa kurang terlibat aktif dalam proses pembelajaran, misalnya pembelajaran masih berpusat pada guru dan siswa cenderung pasif dalam proses pembelajaran. Penerapan metode ceramah, demonstrasi dan penugasan ternyata menyebabkan aktivitas dan hasil belajar siswa pada materi usaha dan energi rendah.

Rendahnya aktivitas belajar dalam proses pembelajaran dapat diatasi menggunakan pendekatan yang menuntut siswa aktif selama proses pembelajaran yaitu pendekatan berpusat pada siswa atau *students centered learning (SCL)*. Pendekatan *SCL* memiliki potensi untuk mendorong siswa untuk belajar lebih aktif dan mandiri

(Kustijono, 2011). Pendekatan *SCL* tidak menuntut siswa untuk menemukan pengetahuan melalui proses penemuan sehingga selain pendekatan *SCL* juga harus diterapkan pendekatan yang membantu siswa menemukan pengetahuan melalui proses ilmiah yaitu pendekatan *scientific* atau ilmiah. Pada pendekatan ilmiah tentu ada eksperimen yang dilakukan siswa untuk menguji hipotesis sehingga dalam proses pembelajaran dengan pendekatan ilmiah menggunakan metode eksperimen. Salah satu kelemahan metode eksperimen adalah penggunaan alat dan bahan yang sesuai dengan jumlah peserta didik, sehingga untuk mengatasi kelemahan tersebut maka guru perlu membagi siswa ke dalam kelompok (pembelajaran *cooperative*). Metode adalah cara menyajikan sedangkan pendekatan adalah gambaran/ciri khas suatu pembelajaran sehingga dalam proses pembelajaran di kelas diperlukan langkah-langkah yang urut dan sistematis yang disebut dengan model pembelajaran. Model pembelajaran yang mengimplementasikan pendekatan *SCL* dan pendekatan ilmiah serta menempatkan siswa dalam kelompok untuk belajar bersama (pembelajaran *cooperative*) adalah model *GI-GI*.

Model *GI-GI* adalah perpaduan filosofi model *Group Investigation* dan *Guided Inquiry* (Indrawati, 2015). Model *GI-GI* memiliki empat fase yaitu *Constructing of concept* (membangun konsep), *Guiding* (mengajukan/ meminta bimbingan pada instruktur atau guru), *Hypothesis* (merumuskan dan menguji hipotesis), dan *Communicating and assessing* (mengkomunikasikan dan menilai hasil). Kelebihan model *GI-GI* antara lain: pembelajaran berpusat pada siswa, pembelajaran aktif-mencari, pembelajaran jejaring atau menimba ilmu darimana saja (tidak bergantung pada transfer ilmu dari guru saja), pembelajaran *cooperative* (belajar bersama dalam kelompok), dan pembelajaran interaktif. Berdasarkan kelebihan-kelebihan tersebut, model *GI-GI* diperkirakan dapat mengatasi rendahnya aktivitas belajar dalam pembelajaran usaha dan energi.

Model *GI-GI* adalah model yang mengarahkan siswa untuk menemukan pengetahuan secara berkelompok dengan bimbingan guru. Menurut Bruner (dalam Dahar, 2011: 79), belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif

oleh manusia dan dengan sendirinya memberikan hasil yang paling baik. Pengetahuan yang diperoleh dari belajar akan bertahan lama atau lama diingat atau lebih mudah diingat dibanding pengetahuan yang dipelajari dengan cara-cara lain. Hasil belajar kognitif siswa yang diperoleh melalui belajar penemuan menggunakan model *GI-GI* diperkirakan lebih baik daripada menggunakan metode yang biasa digunakan guru dalam pembelajaran usaha dan energi di SMA.

Aktivitas belajar menggunakan model *GI-GI* telah diteliti sebelumnya oleh Indrawati (2015) dan Herlina (2016). Indrawati (2015) menyatakan aktivitas belajar mahasiswa dalam kategori baik (mahasiswa cukup aktif). Herlina (2016) menyatakan aktivitas belajar siswa selama pembelajaran suhu dan kalor. menggunakan model *GI-GI* dalam kategori aktif. Hasil belajar menggunakan model *GI-GI* diteliti sebelumnya oleh Herlina (2016), Maharani (2016) dan Handayani (2016) dalam materi yang berbeda. Keempatnya menyatakan model *GI-GI* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa. Jika aktivitas dan hasil belajar menggunakan model *GI-GI* baik, maka perlu diukur daya ingat (retensi) siswa tentang pengetahuan yang ditemukan siswa selama proses pembelajaran. Retensi merupakan salah satu indikator bermutunya hasil belajar atau pembelajaran. Menurut Rahman (dalam Ningsih, 2012), proses pembelajaran dapat berlangsung lancar jika retensi belajar siswa baik, tetapi sebaliknya proses pembelajaran akan menjadi lamban dan tidak mencapai target yang ditentukan ketika ada siswa yang memiliki retensi yang rendah. Kerucut pengalaman Dale (*Dale's Cone of Experience*) menyatakan seseorang akan mengingat 90% yang mereka kerjakan/lakukan (Munadi, 2012: 19). Model *GI-GI* menuntut siswa aktif menemukan pengetahuan sendiri sehingga pengetahuan yang diperoleh siswa akan lebih mudah diingat dan bertahan lama. Oleh karena itu, akan dilaksanakan penelitian yang berjudul **“Model *GI-GI* (*Group Investigation-Guided Inquiry*) dalam Pembelajaran Fisika pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi di SMA”**.

## 1.2 Rumusan masalah

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

- a. Bagaimana aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi selama menggunakan model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* di SMA?
- b. Apakah model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi di SMA?
- c. Bagaimana retensi siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi setelah menggunakan model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* di SMA?

## 1.3 Tujuan penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dijelaskan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mendeskripsikan aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi selama menggunakan model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* di SMA.
- b. Mengkaji pengaruh model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi di SMA.
- c. Mendeskripsikan retensi siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi siswa setelah menggunakan model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* di SMA.

#### 1.4 Manfaat penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Bagi kepala sekolah, sebagai masukan pemikiran untuk memperbaiki kualitas pembelajaran khususnya mata pelajaran fisika sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai.
- b. Bagi guru, sebagai informasi yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar dalam upaya meningkatkan aktivitas dan hasil belajar serta retensi siswa dalam pembelajaran usaha dan energi di SMA.
- c. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan wacana dalam memperluas wawasan tentang model *GI-GI* untuk melakukan penelitian sejenis maupun pengembangannya.
- d. Bagi peneliti, sebagai pengalaman dan sarana mengembangkan diri dalam dunia pendidikan.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran adalah upaya pendidik untuk membantu peserta didik melakukan kegiatan belajar (Isjoni, 2013: 14). Menurut Majid (2015: 5), pembelajaran adalah upaya untuk membelajarkan seseorang atau kelompok orang melalui berbagai upaya (*effort*) dan berbagai strategi, metode dan pendekatan ke arah pencapaian tujuan yang telah direncanakan. Pembelajaran bertujuan membantu orang belajar atau memanipulasi (merekayasa) lingkungan sehingga memberi kemudahan bagi orang yang belajar (Mulyono, 2012: 7). Dengan demikian, dapat diartikan pembelajaran adalah upaya pendidik membantu peserta didik melakukan kegiatan belajar melalui berbagai upaya, strategi, metode dan pendekatan untuk mencapai tujuan pembelajaran serta memberi kemudahan bagi orang yang belajar.

Fisika adalah ilmu eksperimental (Young & Freedman, 2002: 1). Artinya fisika dipelajari melalui pengamatan fenomena alam dan penemuan pola atau prinsip yang terkait. Dalam mempelajari fisika, seseorang harus belajar untuk mengajukan pertanyaan yang tepat, merancang percobaan untuk menjawab pertanyaan, dan menarik kesimpulan dari hasil percobaan. Fisika memiliki aspek yang penting yaitu pengamatan atau observasi kejadian-kejadian yang meliputi perancangan dan pelaksanaan eksperimen (Giancoli, 2014: 2). Trianto (2011: 137) menyatakan fisika lahir dan berkembang melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis dan pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan serta penemuan teori dan konsep. Fisika dapat diartikan sebagai ilmu yang dipelajari melalui proses-proses yang ilmiah seperti pengamatan atau observasi kejadian atau fenomena alam, perumusan masalah, penyusunan hipotesis dan pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan dari hasil percobaan dan penemuan pola atau prinsip yang berupa produk pengetahuan seperti teori dan konsep.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika adalah upaya pendidik membantu peserta didik melakukan kegiatan belajar

menggunakan proses-proses ilmiah melalui berbagai upaya, strategi, metode dan pendekatan untuk memberi kemudahan bagi peserta didik menemukan produk pengetahuan. Proses-proses ilmiah yang dimaksud adalah pengamatan atau observasi kejadian atau fenomena alam, perumusan masalah, penyusunan hipotesis dan pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan dari hasil percobaan dan penemuan pola atau prinsip yang berupa produk pengetahuan seperti teori dan konsep. Salah satu materi yang dipelajari melalui proses-proses ilmiah dan penemuan produk pengetahuan adalah materi usaha dan energi.

## 2.2 Usaha dan Energi

Materi usaha dan energi mempelajari dua konsep yang sangat penting dalam ilmu fisika yaitu konsep usaha dan konsep energi (Giancoli, 2014: 173). Kompetensi dasar (KD) yang harus dicapai pada materi usaha dan energi di tingkat SMA adalah menganalisis hubungan antara usaha, perubahan energi dengan hukum kekekalan energi mekanik. Berdasarkan KD tersebut, jika ditinjau dari ranah kognitif, KD usaha dan energi termasuk dalam tingkat C4 yakni menganalisis. Menurut Uno dan Koni (2013: 62), menganalisis adalah kemampuan menggunakan pengetahuan dalam memecahkan berbagai masalah yang timbul dalam kehidupan sehari-hari.

Kemampuan menganalisis bergantung pada konsep yang dipahami. Menurut Jumriani (dalam Hasim dan Ihsan, 2011), konsep adalah bentuk logis yang diciptakan dari kesadaran kesan-kesan, pemahaman atau bahkan pengalaman yang kompleks. Konsep juga dapat diartikan sebagai ide atau pengertian yang ditangkap oleh akal baik berupa peristiwa konkrit, gambaran mental objek yang digunakan oleh akal untuk memahami hal-hal lain (Hasim dan Ihsan, 2011). Menurut Bruner, Goodnow dan Austin (dalam Sutrisno, 2006), konsep memiliki lima elemen atau unsur penting yaitu nama, definisi, atribut, nilai (*value*) dan contoh. Herron dkk (dalam Sutrisno, 2006) menyatakan konsep fisika dapat dibedakan atas konsep yang contoh dan atributnya dapat diamati, konsep yang contohnya dapat diamati tetapi atributnya tidak dapat diamati, dan konsep yang contoh dan atributnya tidak dapat diamati. Usaha dan energi

mencakup konsep yang contohnya dapat diamati tetapi atributnya tidak dapat diamati, misalnya contoh energi kinetik dan potensial dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari tetapi atributnya (warna, ukuran, bentuk, bau dsb) tidak dapat diamati atau abstrak.

Fikri (2012) menyatakan ilmu fisika sebagian besar merupakan konsep abstrak dan tidak mudah dipahami sehingga untuk mengatasi masalah itu guru dapat memanfaatkan analogi untuk menjelaskan konsep-konsep yang dirasakan sulit oleh siswa agar terbentuk pemahaman yang lebih baik tentang materi ajar. Menurut KBBI *online*, analogi adalah persamaan atau persesuaian antara dua benda atau hal yang berlainan. Berdasarkan uraian tersebut, konsep materi usaha dan energi dapat ditanamkan melalui penggunaan analogi. Penanaman konsep sebaiknya memperhatikan proses ilmiah dan aktivitas belajar siswa selama pembelajaran, sehingga diperlukan pendekatan pembelajaran untuk menunjang keberhasilan pembelajaran pada materi usaha dan energi. Pendekatan yang memperhatikan proses ilmiah adalah pendekatan *scientific* (ilmiah), sedangkan pendekatan yang dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa selama proses pembelajaran adalah pendekatan *students centered learning* (SCL).

### **2.3 Pendekatan *Scientific* (Ilmiah) dan *Students Centered Learning* (SCL)**

Pendekatan pembelajaran merupakan himpunan asumsi yang saling berhubungan dan terkait dengan sifat pembelajaran, biasanya menggambarkan sifat-sifat dan ciri khas suatu pokok bahasan yang diajarkan (Suyono dan Hariyanto, 2015: 18). Machin (2014) menyatakan pendekatan ilmiah adalah pendekatan yang dirancang agar siswa secara aktif membangun konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang ditemukan. Menurut Wijayanti (2014), pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah dapat membantu guru menilai proses dan sikap siswa selama proses penemuan produk. Pendekatan ilmiah melibatkan siswa untuk aktif

selama proses pembelajaran. Pendekatan yang melibatkan siswa aktif selama proses pembelajaran disebut juga dengan pendekatan *SCL*. Menurut Overby (2011: 109), pembelajaran berpusat pada siswa (*SCL*) adalah pembelajaran yang menantang siswa untuk berpikir kritis, bekerja sama bersama kelompok yang heterogen dan mengembangkan keterampilan komunikasi yang baik, guru berperan sebagai “*guide on the side*” yang membantu dan membimbing siswa agar dapat mencapai tujuan pembelajaran.

Pendekatan pembelajaran bukan merupakan rangkaian kegiatan atau langkah-langkah pembelajaran tetapi merupakan gambaran sifat-sifat atau ciri khas suatu pokok bahasan, sehingga pelaksanaan pembelajaran usaha dan energi di kelas memerlukan sintaks (langkah-langkah yang sistematis danurut) untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pembelajaran yang dilaksanakan dengan suatu sintaks disebut dengan model pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang mengimplementasikan pendekatan ilmiah, *SCL* dan menempatkan siswa belajar bersama kelompok adalah model *Group Investigation-Guided Inquiry (GI-GI)*.

#### **2.4 Model *Group Investigation - Guided Inquiry (GI-GI)***

Istilah *GI-GI* adalah akronim dari *Group Investigation* dan *Guided Inquiry*. Model *GI-GI* bukan merupakan gabungan dari langkah-langkah pembelajaran kedua model tetapi perpaduan filosofi dari model *Group Investigation* dan *Guided Inquiry*. Model *Group Investigation (GI)* adalah model yang berasal dari kelompok pembelajaran sosial yang berorientasi pada siswa. Siswa belajar dalam kelompok-kelompok kecil yang heterogen, belajar bersama, saling membantu, dan melakukan investigasi untuk menemukan dan menyelesaikan masalah (Delismar, 2013). Menurut Ulfah (2014), model *Group Investigation* mengarahkan kemampuan siswa untuk menganalisis konsep-konsep pembelajaran dengan cara penyelidikan secara mendalam melalui kerja kelompok. Model *Group Investigation* dapat diartikan sebagai model yang menempatkan siswa ke dalam kelompok agar belajar bersama, saling membantu

dan melakukan investigasi untuk menemukan dan menyelesaikan masalah serta menganalisis konsep dalam pembelajaran.

Model *Guided Inquiry (GI)* adalah model yang berasal dari kelompok pengolahan informasi. Pembelajaran berbasis inkuiri menjadikan siswa agar bertindak sebagai seorang ilmuwan untuk bereksperimen dan mampu melakukan hal-hal seperti berikut: mengajukan pertanyaan tentang gejala alam, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, melaksanakan eksperimen, memperoleh pengetahuan dan memiliki sikap ilmiah seperti objektif, rasa ingin tahu, jujur, dan bertanggung jawab (Hamalik, 2008: 219-220). Model *Guided Inquiry* membantu siswa belajar dan memperoleh pengetahuan dengan cara menemukan sendiri (Wahyudi, 2013). Model *Guided Inquiry* dapat diartikan rangkaian kegiatan yang membantu siswa belajar bertindak sebagai seorang ilmuwan untuk bereksperimen dan memperoleh pengetahuan dengan melibatkan seluruh kemampuan siswa secara maksimal dalam pembelajaran sehingga siswa dapat mengajukan pertanyaan tentang gejala alam, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merancang dan melakukan eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data kemudian menarik kesimpulan. Model *Guided Inquiry* menerapkan pendekatan ilmiah karena di dalam proses pembelajarannya terdapat proses ilmiah, yaitu meliputi merumuskan masalah pada fase membangun konsep, mengajukan atau merumuskan hipotesis pada fase meminta bimbingan pada guru, mengumpulkan, menganalisis data dan membuat kesimpulan pada fase hipotesis dan mengkomunikasikan pengetahuan yang ditemukan pada fase mengkomunikasikan hasil.

Model *GI-GI* mengkondisikan peserta didik belajar secara berkelompok agar dapat berinteraksi secara aktif dengan teman dan pendidik untuk bertukar pendapat, pengetahuan atau pengalaman, menemukan dan memecahkan masalah serta berhipotesis melalui investigasi, eksplorasi dan diskusi (Indrawati, 2015). Pada aktivitas tersebut, peserta didik juga dapat mengembangkan keterampilan sosial seperti menghargai pendapat orang lain, berani berpendapat, bertanggung jawab, bekerja sama, dan berkompetisi baik di dalam maupun di luar kelompok. Model *GI-GI*

menuntut siswa untuk menemukan pengetahuan secara berkelompok, sehingga bimbingan oleh pendidik perlu dilakukan agar arah temuannya jelas dan tidak menyimpang dengan tugas yang diberikan.

Unsur model belajar mengajar menurut Joyce, *et al* adalah sintakmatik, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dampak instruksional dan dampak pengiring (Sutarto dan Indrawati, 2013: 31). Berikut akan dijabarkan unsur-unsur model *GI-GI* menurut Indrawati (2015).

#### 2.4.1 Sintakmatik Model *GI-GI*

Model *GI-GI* memiliki empat fase yaitu: *constructing of concept* (membangun konsep), *guiding* (mengajukan/meminta bimbingan pada instruktur), *formulating of hypothesis* (merumuskan hipotesis), *communicating and assessing* (mengkomunikasikan dan menilai hasil). Langkah-langkah setiap fase disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Sintakmatik model *GI-GI*

Fase	Kegiatan
<b>Pertama</b>	<b>Membangun konsep (<i>Constructing of Concept</i>)</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menggali informasi tentang topik tertentu bersama kelompok;</li> <li>Menentukan produk (pengetahuan deklaratif dan/atau prosedural), membuat draft rencana temuan dan menyiapkan proses bimbingan.</li> </ol>
<b>Kedua</b>	<b>Mengajukan/ meminta bimbingan pada instruktur atau guru (<i>Guiding</i>)</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menentukan jadwal pembimbingan sesuai jadwal pembelajaran;</li> <li>Melaksanakan pembimbingan (mendiskusikan hasil kinerja dan temuannya, berargumen tentang temuannya, dan meminta saran dosen apabila diperlukan dan lain-lain);</li> <li>Kemampuan berargumen kelompok dan individu dinilai oleh dosen dengan menggunakan rubrik penilaian bimbingan, sebagai bentuk penilaian kinerja kelompok dan individu.</li> </ol>
<b>Ketiga</b>	<b>Merumuskan dan menguji hipotesis (<i>Hypothesis</i>)</b> <p>Merumuskan hipotesis</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Kelompok mendiskusikan hasil bimbingan;</li> <li>Kelompok mengeksplor dan mengkaji teori;</li> <li>Kelompok memperbaiki/ menyempurnakan temuannya;</li> <li>Kelompok merumuskan hipotesis temuannya;</li> </ol>

Fase	Kegiatan
	e. Kelompok membuat draft untuk dikomunikasikan/ dipresentasikan di kelas. Menguji hipotesis a. Kelompok merancang percobaan; b. Kelompok melaksanakan percobaan (mengumpulkan dan menganalisis data); c. Kelompok membuat laporan.
<b>Keempat</b>	<b>Mengkomunikasikan dan menilai hasil (<i>Communicating and Assessing</i>)</b> a. Setiap kelompok menyajikan hasil kinerja dan temuannya; b. Kelompok lain mengajukan pertanyaan; c. Kelompok lain dan guru memberikan penilaian terhadap hasil kinerja, temuan dan kemampuan berargumentasi kelompok penyaji.

Sumber : Indrawati (2015)

#### 2.4.2 Sistem Sosial

Sistem sosial adalah situasi atau suasana dan norma yang berlaku pada model. Sistem sosial pada model *GI-GI* adalah peserta didik mengerjakan tugas secara berkelompok untuk bertukar pendapat/ide/gagasan agar menghasilkan produk pengetahuan. Selain membangun kerjasama antar teman, model ini juga membangun hubungan yang baik antara peserta didik dan instruktur (guru) pada saat fase bimbingan, sehingga guru dituntut untuk menjalin komunikasi yang kondusif agar peserta didik dapat menyampaikan gagasan atau argumennya.

#### 2.4.3 Prinsip Reaksi

Prinsip reaksi adalah pola kegiatan yang menggambarkan bagaimana seharusnya pengajar memberikan respon terhadap peserta didik. Prinsip reaksi pada model *GI-GI* adalah guru menyediakan waktu untuk bimbingan tentang rencana peserta didik dalam mengembangkan prosedur dan hasil yang akan ditemukan.

#### 2.4.4 Sistem Pendukung

Sistem pendukung adalah segala sarana, bahan, dan alat yang diperlukan untuk melaksanakan model. Model *GI-GI* menuntut peserta didik aktif mencari informasi

berkaitan dengan tugas yang guru berikan, untuk itu guru harus menyediakan/memfasilitasi referensi bisa berupa modul, buku teks, hand-out, e-books, atau yang lain yang dapat digunakan sebagai rujukan. Sistem penilaian yang digunakan dalam mengimplementasikan model ini adalah penilaian otentik (*authentic assessment*). Rubrik penilaian harus dibuat dan dikomunikasikan dengan peserta didik.

#### 2.4.5 Dampak Instruksional dan Dampak Pengiring

Dampak instruksional adalah tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat dicapai dengan cara mengarahkan para siswa. Dampak instruksional yang dihasilkan dari model *GI-GI* adalah peserta didik mampu menghasilkan pengetahuan/gagasan secara konseptual (teoritik), keterampilan proses ilmiah dan sosial berkembang, dan terbentuk sikap ilmiah.

Dampak pengiring adalah hasil belajar lainnya yang dihasilkan oleh suatu proses belajar mengajar sebagai akibat terciptanya suasana belajar yang dialami langsung oleh para siswa tanpa pengarahan dari guru. Dampak pengiring model *GI-GI* adalah keterampilan berpikir kreatif dan kritis sebagai indikator berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*) dikembangkan. Selain itu, peserta didik dapat merasa puas karena mereka mampu menghasilkan suatu ide baru dari hasil kinerja secara bersama. Literasi terhadap ilmu pengetahuan yang dipelajari juga berkembang.

#### 2.4.6 Kelebihan dan Kekurangan Model *GI-GI*

- a. Kelebihan Model *GI-GI* adalah sebagai berikut:
  - 1) Model *GI-GI* (*Group Investigation-Guided Inquiry*) sesuai dengan hakikat fisika sebagai proses dan produk (Nur, 2016);
  - 2) Proses pembelajaran interaktif, yaitu antar peserta didik, guru-peserta didik, dan peserta didik-sumber belajar untuk bertukar pendapat, pengetahuan atau pengalaman, menemukan masalah, memecahkan masalah dan berhipotesis melalui investigasi, eksplorasi dan diskusi baik di luar maupun di dalam kelas (Indrawati, 2015);

3) Belajar kelompok (tim), belajar bersama dalam kelompok dapat mengasah kemampuan sosial peserta didik. Selain itu, menurut Ibrahim dkk (dalam Hobri, 2008: 51), belajar kelompok lebih unggul dalam meningkatkan hasil belajar daripada dengan belajar kompetitif dan individualistik.

b. Kekurangan Model *GI-GI*

Peserta didik membutuhkan referensi atau rujukan untuk mencari informasi yang berkaitan dengan tugas yang diberikan oleh guru. Kekurangan tersebut dapat diatasi dengan cara guru menyediakan referensi berupa modul, buku teks, hand-out, e-books atau lainnya yang dapat digunakan sebagai rujukan siswa.

## 2.5 Model *GI-GI* dalam Pembelajaran Usaha dan Energi di SMA

Langkah-langkah model *GI-GI* dalam pembelajaran usaha dan energi di SMA disajikan pada Tabel 2.2. Model *GI-GI* dalam pembelajaran usaha dan energi di SMA diharapkan dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar serta retensi siswa.

Tabel 2.2 Model *GI-GI* dalam Pembelajaran Usaha dan Energi

No.	Fase	Kegiatan	
		Siswa	Guru
1.	Membangun konsep ( <i>Constructing of Concept</i> )	Berkumpul dengan anggota kelompok, mendapat topik dan draft rencana temuan dari guru kemudian mencari informasi dan produk pengetahuan melalui berbagai sumber yang berkaitan dengan topik;	Meminta siswa berkumpul dengan kelompok, menentukan topik dan memberi draft rencana temuan serta meminta dan membimbing siswa untuk mencari informasi dan produk pengetahuan melalui beberapa sumber yang berkaitan dengan topik;
2.	Mengajukan/meminta bimbingan pada instruktur atau guru ( <i>Guiding</i> )	Mendiskusikan draft rencana temuan dan menyampaikan argumen selama bimbingan dengan guru;	Memberikan bimbingan untuk mengisi draft rencana temuan dan memberi umpan balik terhadap argumen siswa;
3.		Merumuskan Hipotesis	

No.	Fase	Kegiatan	
		Siswa	Guru
	Merumuskan dan Menguji hipotesis ( <i>Hypothesis</i> )	Kelompok mendiskusikan hasil bimbingan, mengkaji teori dan memperbaiki temuannya;	Mengamati dan membimbing siswa selama berdiskusi;
		Kelompok merumuskan hipotesis temuannya dan mengisi draft untuk dipresentasikan di kelas.	Meminta dan membimbing siswa untuk merumuskan hipotesis dan membuat draft.
		Menguji Hipotesis	
4.	Mengkomunikasikan dan menilai hasil ( <i>Communicating and Assessing</i> )	Kelompok merancang dan melaksanakan percobaan sekaligus mengumpulkan dan menganalisis data serta membuat laporan.	Mengamati dan menilai siswa selama merancang, melaksanakan percobaan, mengumpulkan dan menganalisis data serta membuat laporan.
		Setiap kelompok menyajikan hasil kinerja dan temuannya, sedangkan kelompok lain dapat mengajukan pertanyaan;	Menilai kemampuan siswa menyajikan hasil kinerja dan temuannya sekaligus siswa yang mengajukan pertanyaan;
		Kelompok lain memberikan penilaian terhadap hasil kinerja, temuan dan kemampuan berargumentasi kelompok penyaji.	Meminta siswa menilai hasil kinerja siswa, temuan dan kemampuan berargumentasi kelompok penyaji.

Sumber : diadaptasi dari Indrawati (2015)

## 2.6 Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar (Sudjana, 2011: 22). Hasil belajar menurut Gagne (dalam Dahar 2011: 118-124) terdiri atas lima kemampuan yaitu keterampilan intelektual, strategi kognitif, informasi verbal, sikap dan keterampilan motorik. Keterampilan intelektual memungkinkan seseorang berinteraksi dengan lingkungannya dengan menggunakan simbol-simbol atau gagasan-gagasan. Strategi kognitif merupakan keterampilan khusus yang digunakan untuk belajar. Informasi verbal adalah pengetahuan verbal yang disimpan sebagai jaringan-jaringan proposisi.

Informasi verbal biasanya diperoleh melalui kata-kata yang diucapkan oleh orang baik secara langsung maupun melalui media. sikap adalah pembawaan yang dipelajari dan dapat mempengaruhi perilaku seseorang terhadap benda, kejadian, atau makhluk hidup lainnya. keterampilan motorik adalah kemampuan yang tidak hanya mencakup kegiatan fisik melainkan juga kegiatan motorik yang digabungkan dengan keterampilan intelektual seperti membaca, menulis dan menggunakan alat dalam pembelajaran.

Bloom dkk mengembangkan hasil belajar pada ranah kognitif menjadi enam kelompok yaitu: (1) *knowledge* atau pengetahuan; (2) *comphrehension* atau pemahaman; (3) *application* atau penerapan; (4) *analysis* atau analisis; (5) *synthesis* atau sintesis; dan (6) *evaluation* atau evaluasi (Suyono dan Hariyanto, 2015: 167). Menurut Arifin (2014: 184-185), hasil belajar ranah kognitif meliputi hal-hal berikut ini:

- a. Tingkatan pengetahuan atau hafalan, mencakup kemampuan menghafal materi pembelajaran berupa fakta, konsep, prinsip dan prosedur.
- b. Tingkatan pemahaman, meliputi kemampuan membandingkan, mengidentifikasi karakteristik, menggeneralisasikan dan menyimpulkan.
- c. Tingkatan aplikasi atau penerapan, mencakup kemampuan menerapkan rumus, dalil atau prinsip terhadap kasus-kasus nyata di lapangan.
- d. Tingkatan analisis, mencakup kemampuan mengklasifikasi, menggolongkan, merinci, atau mengurai suatu objek.
- e. Tingkatan sintesis, meliputi kemampuan memadukan berbagai unsur atau komponen, menyusun, membentuk bangunan, mengarang, melukis, menggambar dan sebagainya.
- f. Tingkatan evaluasi, mencakup kemampuan menilai objek studi dengan kriteria tertentu.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar pada ranah kognitif adalah kemampuan yang menitikberatkan pada proses intelektual. Teknik penilaian pada hasil belajar dapat dilakukan dengan tes tulis, tes lisan dan/atau

penugasan. Hasil belajar siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Slameto (2010: 54), faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa dibagi menjadi dua kelompok, yaitu:

- a. Faktor intern adalah faktor yang berasal dari dalam diri individu yang sedang belajar, antara lain:
  1. Faktor jasmani, meliputi kondisi fisik seperti kesehatan dan cacat tubuh.
  2. Faktor psikologis, meliputi intelegensi, perhatian, minat, bakat, motif, kematangan dan kesiapan.
  3. Faktor kelelahan, seperti kelelahan jasmani dan kelelahan rohani.
- b. Faktor ekstern adalah faktor yang berasal dari lingkungan luar individu yang sedang belajar, terdiri dari:
  1. Faktor keluarga, meliputi cara orang tua mendidik, relasi antar anggota keluarga, suasana rumah, keadaan ekonomi keluarga, pengertian orang tua dan latar belakang kebudayaan.
  2. Faktor sekolah, meliputi metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, alat pengajaran, waktu sekolah, standar pelajaran si atas ukur, keadaan gedung, metode belajar dan tugas rumah.
  3. Faktor masyarakat, meliputi kegiatan siswa dalam masyarakat, media massa, teman bergaul, dan bentuk kehidupan masyarakat.

## 2.7 Aktivitas Belajar

Aktivitas belajar penting dalam proses belajar karena pada prinsipnya belajar adalah berbuat atau *learning by doing* (Sardiman, 2010: 103). Menurut Sanjaya (2010: 133), aktivitas siswa adalah segala tingkah laku siswa pada saat mengikuti proses belajar mengajar. Segala tingkah laku siswa yang dimaksud adalah aktivitas siswa yang bersifat jasmani maupun rohani (Nasution, 2000: 89). Kedua aktivitas tersebut harus saling terkait (Sadirman, 2010: 100). Jika siswa terlihat seperti melakukan aktivitas

jasmani tetapi tidak diikuti dengan aktivitas rohani maka disebut tidak ada keserasian aktivitas. Ketidakserasian aktivitas dapat menyebabkan proses belajar tidak optimal.

Aktivitas yang dilakukan siswa di sekolah bervariasi, tidak cukup hanya mendengarkan dan mencatat. Paul B. Deidrich (dalam Sadirman, 2010: 101) membuat daftar yang berisi 177 macam kegiatan siswa yang dapat digolongkan sebagai berikut:

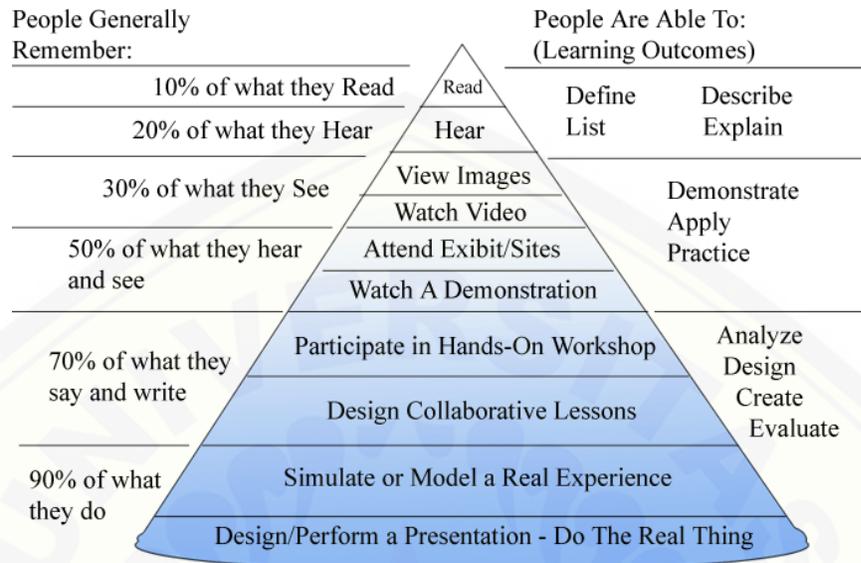
1. *Visual activities*, contoh aktivitas antara lain membaca, memperhatikan gambar demonstrasi, percobaan dan pekerjaan orang lain.
2. *Oral activities*, contoh aktivitas antara lain menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi dan interupsi.
3. *Listening activities*, contoh aktivitas antara lain mendengarkan uraian, percakapan, diskusi, musik dan pidato.
4. *Writing activities*, contoh aktivitas antara lain menulis cerita, karangan, laporan, angket dan menyalin.
5. *Drawing activities*, contoh aktivitas antara lain menggambar, membuat grafik, peta dan diagram.
6. *Motor activities*, contoh aktivitas antara lain melakukan percobaan, membuat konstruksi, model memperbaiki, bermain, berkebun dan beternak.
7. *Mental activities*, contoh aktivitas antara lain menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan dan mengambil keputusan.
8. *Emotional activities*, contoh aktivitas antara lain menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang dan gugup.

Berdasarkan uraian di atas, aktivitas belajar dapat diartikan sebagai segala tingkah laku siswa yang saling terkait antara aktivitas jasmani dan rohani dalam proses belajar mengajar. Aktivitas yang akan diteliti dalam penelitian ini mempertimbangkan langkah-langkah pembelajaran model *GI-GI*, meliputi: *visual activities* (membaca), *oral activities* (berdiskusi dan bertanya), *listening activities* (mendengarkan penjelasan), *writing activities* (mengisi draft rencana temuan) dan *motor activities* (melakukan percobaan).

## 2.8 Retensi Belajar

Retensi atau daya ingat adalah kemampuan untuk mengingat informasi yang telah dipelajari. Menurut Khairani, (dalam Putra, 2014), retensi atau perbuatan mengingat meliputi kemampuan meresapi stimulus dalam indra, menyimpan dan mereproduksi materi. Seseorang dikatakan retensinya baik atau mengingat dengan baik apabila mampu menyerap stimulus yang akan disimpan sampai informasi dikeluarkan kembali. Walgito (2004) menyatakan daya ingat adalah hubungan antara pengalaman dengan masa lalu. Daya ingat dalam Kamus Lengkap Psikologi diartikan sebagai fungsi yang terlibat dalam mengenang atau mengalami kembali pengalaman masa lalu (Kartono, 1994). Menurut Dahar (2011: 128), retensi atau bertahannya materi yang dipelajari (jadi tidak dilupakan) dapat diusahakan oleh guru dan para siswa sendiri dengan cara sesering mungkin mengulangi pelajaran itu atau dapat pula dengan memberi banyak contoh. Dari pendapat di atas, retensi dapat diartikan sebagai kemampuan mengingat materi (konsep/teorema) yang telah dipelajari dengan cara meresapi stimulus dalam indra, melakukan pengulangan materi dan memberi contoh-contoh kemudian disimpan dan direproduksi sampai materi dikeluarkan kembali. Retensi tidak hanya dapat ditingkatkan melalui pengulangan dan pemberian banyak contoh tetapi juga melalui pengalaman belajar siswa.

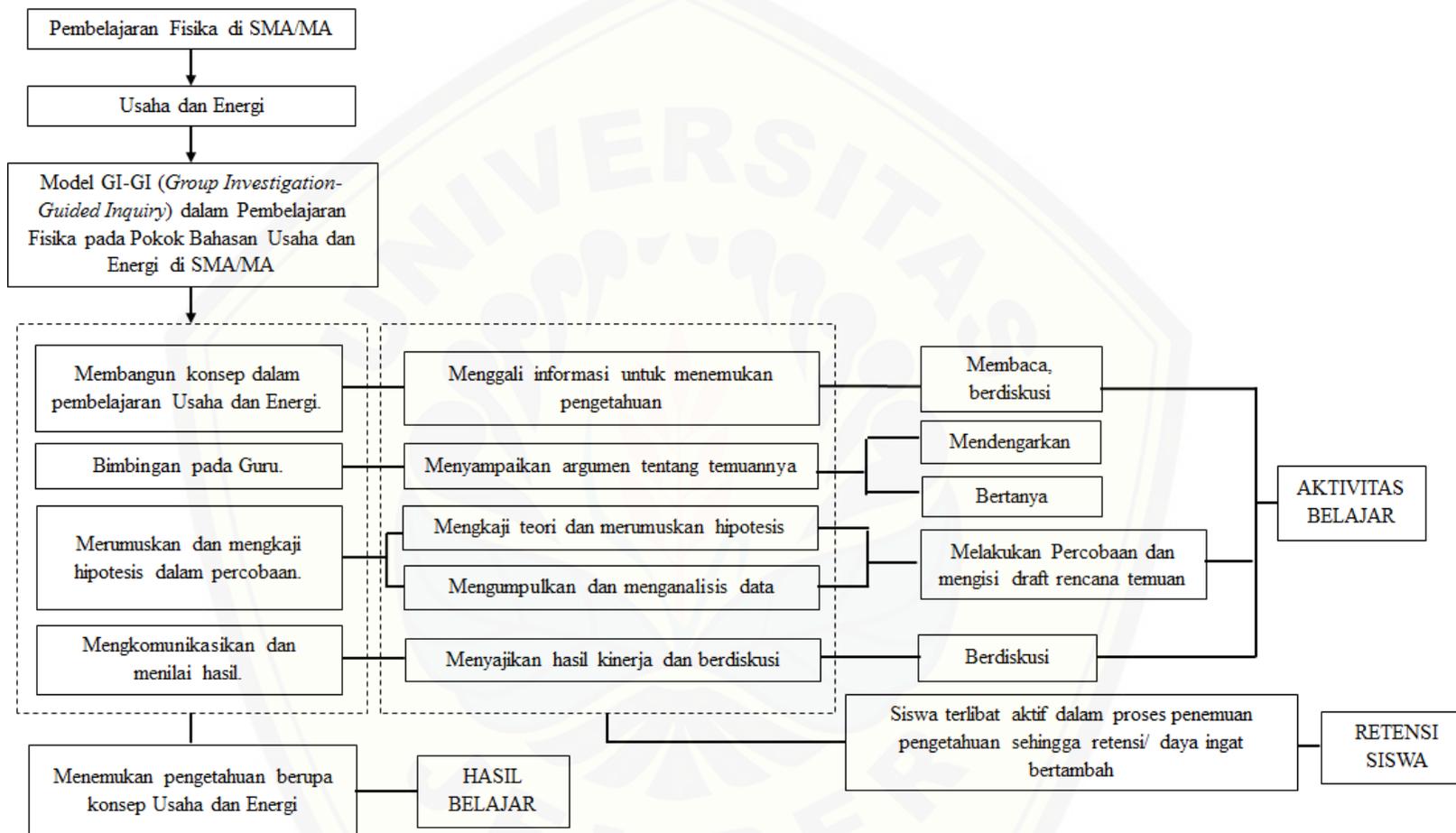
Pengalaman belajar merupakan salah satu faktor penting dalam proses pembelajaran. Tingkat pengalaman dalam kerucut pengalaman Dale didasarkan pada seberapa banyak indera yang terlibat di dalamnya. Menurut Munadi (2012: 19), berdasarkan analisis Dale, pengalaman langsung mendapat tempat utama dan terbesar yaitu sebesar 90% yang akan diingat orang melalui pengalaman langsung, sedangkan belajar abstrak berada di puncak kerucut yaitu sebesar 10% yang diingat melalui membaca, 20% yang diingat melalui mendengar, 30% akan diingat melalui melihat, dst. Kerucut pengalaman Edgar Dale disajikan pada Gambar 2.1. Kegiatan pembelajaran menggunakan model *GI-GI* memberikan pengalaman pada siswa. Siswa membuktikan hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya sehingga siswa mampu mengingat konsep yang dipelajari dengan baik (Febriani, 2016).



Dale's Cone of Experience

Gambar 2.1 Kerucut Pengalaman Dale (Sumber: Pastore, 2003: <http://www.teacherworld.com/potdale.html>)

2.9 Kerangka Konseptual



Gambar 2.2 Kerangka konseptual penelitian

### 2.10 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tinjauan pustaka yang telah diuraikan, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah “Model GI-GI (*Group Investigation-Guided Inquiry*) berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi di SMA”.



### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian maka jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian ini akan menggunakan dua kelas sebagai sampel yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang akan diberi perlakuan yaitu menggunakan model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* dalam pembelajaran usaha dan energi, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang menggunakan metode-metode yang biasa digunakan guru dalam pembelajaran usaha dan energi yaitu metode ceramah, demonstrasi dan penugasan. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah hasil belajar dalam pembelajaran usaha dan energi siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Desain penelitian yang digunakan adalah *post test only control design*. Desain penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Post Test Only Control Design* (Sumber: Sugiyono, 2013: 112)

Desain ini menggunakan dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random (R). Kelompok pertama akan diberi perlakuan (X) berupa model pembelajaran *GI-GI* dalam pembelajaran usaha dan energi di SMA sedangkan kelompok yang lain tidak menggunakan model *GI-GI* melainkan menggunakan metode-metode yang biasa digunakan guru dalam pembelajaran usaha dan energi. Kelompok yang diberi perlakuan (X) disebut kelompok eksperimen sedangkan kelompok yang tidak mendapat perlakuan (X) disebut kelompok kontrol. Selama perlakuan akan diukur aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran usaha dan energi pada kelas eksperimen. Pengaruh adanya perlakuan adalah O<sub>1</sub> dan O<sub>2</sub>. O<sub>1</sub> adalah *post-test* dari kelompok

eksperimen sedangkan  $O_2$  adalah *post-test* dari kelompok kontrol. Dalam penelitian ini akan diukur retensi siswa sehingga pada kelas eksperimen akan diberi tes tunda. Tes tunda akan dilaksanakan seminggu setelah diadakan *post-test* (Rahmadani, 2014).

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling area*. Tempat yang dipilih untuk penelitian ini adalah salah satu SMA di kabupaten Jember yaitu SMA Negeri 1 Pakusari dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. aktivitas belajar siswa masih rendah;
2. hasil belajar siswa pada materi usaha dan energi belum mencapai KKM;
3. belum pernah dilakukan penelitian dengan menerapkan model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* dalam pembelajaran usaha dan energi di sekolah tersebut;
4. kesediaan sekolah untuk menjadi tempat pelaksanaan penelitian dan kemungkinan adanya kerjasama yang baik dengan pihak sekolah sehingga memperlancar penelitian.

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

### 3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

#### 3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI yang sedang mempelajari materi usaha dan energi dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Pakusari.

#### 3.3.2 Sampel Penelitian

Sebelum menetapkan sampel, akan dilakukan uji homogenitas terhadap populasi. Uji homogenitas dilakukan untuk menguji kesamaan awal siswa berdasarkan nilai ulangan harian pada pokok bahasan sebelumnya. Uji homogenitas menggunakan Uji *One-Way Anova (Analysis of Varians)* dilakukan dengan bantuan *soft-ware SPSS*

22 (*Statistical Package for Soaial Science*). Jika populasi dinyatakan homogen artinya setiap kelas mempunyai kemampuan awal yang sama, maka penentuan sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan menggunakan teknik *cluster random sampling* dengan teknik undian. Teknik undian dilakukan untuk menentukan kelas yang akan menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Jika populasi dinyatakan tidak homogen, maka penentuan sampel menggunakan *purposive sampling*, yaitu dengan sengaja memilih dua kelas yang mempunyai beda nilai rata-rata ulangan harian terkecil. Kemudian dilakukan pengundian untuk menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen.

### 3.4 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel diperlukan untuk memberikan gambaran variabel-variabel yang diukur agar tidak terjadi perbedaan persepsi dalam penelitian. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam variabel ini adalah sebagai berikut:

#### 3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* yang akan digunakan dalam pembelajaran usaha dan energi. Model *GI-GI* adalah perpaduan filosofi dua model yaitu model *Group Investigation (GI)* dan *Guided Inquiry (GI)*. Perpaduan kedua model tersebut memiliki 4 fase yaitu: (1) membangun konsep; (2) mengajukan/ meminta bimbingan pada instruktur atau dosen; (3) merumuskan hipotesis, dan (4) mengkomunikasikan dan menilai hasil. Materi yang digunakan adalah usaha dan energi yang meliputi konsep usaha, energi kinetik, potensial dan hukum kekekalan mekanik.

#### 3.4.2 Variabel Terikat

##### a Aktivitas belajar

Aktivitas belajar secara operasional didefinisikan sebagai skor aktivitas siswa pada kelas eksperimen selama proses pembelajaran meliputi: *visual activities*

(membaca), *oral activities* (berdiskusi dan bertanya), *listening activities* (mendengarkan penjelasan), *writing activities* (mengisi draft rencana temuan) dan *motor activities* (melakukan percobaan).

b Hasil belajar

Hasil belajar siswa secara operasional didefinisikan sebagai skor *post-test* pada ranah kognitif setelah mengikuti proses pembelajaran baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

c Retensi siswa

Retensi siswa secara operasional didefinisikan sebagai skor tes tunda siswa pada ranah kognitif yang diperoleh kelas eksperimen. Tes tunda dilakukan satu minggu setelah *post-test* diberikan pada kelas eksperimen.

### 3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara-cara untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian untuk mencapai keberhasilan. Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan antara lain observasi, dokumentasi, tes dan wawancara. Teknik-teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah sebagai berikut:

#### 3.5.1 Aktivitas Belajar

Aktivitas belajar akan diukur melalui lembar observasi. Teknik yang digunakan untuk pengumpulan data aktivitas belajar siswa adalah teknik observasi. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi beserta kriteria penilaian aktivitas belajar siswa. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data interval.

#### 3.5.2 Hasil Belajar

Hasil belajar akan diukur melalui *post-test* yang dilaksanakan di akhir pembelajaran. Teknik yang digunakan untuk pengumpulan data hasil belajar adalah tes. Instrumen yang digunakan adalah lembar soal *post-test* disertai kunci dan skor

jawaban. Jenis data kemampuan kognitif yang digunakan dalam penelitian ini adalah data interval.

### 3.5.3 Retensi Siswa

Retensi siswa akan diukur melalui tes tunda yang dilaksanakan seminggu setelah diadakannya *post-test*. Teknik yang digunakan untuk mengukur retensi siswa adalah tes (tes tunda). Instrumen yang digunakan adalah lembar soal dan kunci jawaban dilengkapi skor penilaian. Jenis data retensi siswa yang digunakan dalam penelitian ini adalah data interval.

### 3.5.4 Data Pendukung

#### a Dokumentasi

Data yang akan diambil melalui teknik dokumentasi dalam penelitian ini antara lain:

- 1) Daftar nama peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol;
- 2) Nilai ulangan tengah semester untuk uji homogenitas dalam menentukan sampel;
- 3) Skor *post-test* dan tes tunda;
- 4) Foto kegiatan dalam pembelajaran kelas eksperimen dan kelas kontrol.

#### b Wawancara

Jenis wawancara yang digunakan adalah wawancara bebas. Wawancara dilakukan pada saat sebelum dan setelah penelitian. Wawancara sebelum penelitian dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang metode/model pembelajaran yang digunakan guru pada materi usaha dan energi. Sedangkan wawancara setelah penelitian dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang tanggapan guru dan siswa mengenai model *GI-GI* yang digunakan dalam pembelajaran usaha dan energi. Instrumen yang digunakan adalah pedoman wawancara dengan indikator

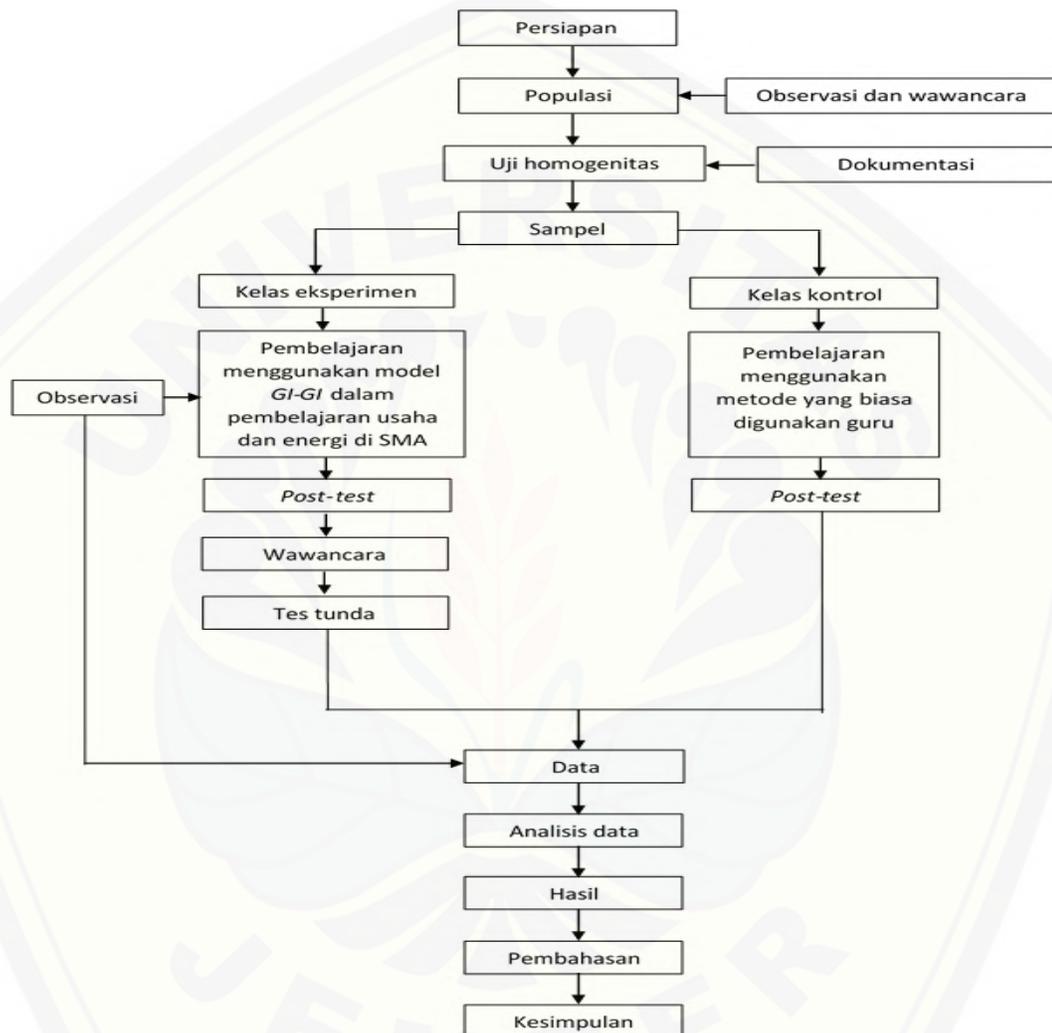
metode pembelajaran yang digunakan guru sebelum penelitian dan tanggapan guru dan siswa tentang pembelajaran usaha dan energi menggunakan model *GI-GI*.

### 3.6 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Melakukan tahap persiapan, meliputi kegiatan penyusunan proposal dan instrumen penelitian;
- 2) Melakukan observasi dan wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika;
- 3) Menentukan tempat penelitian dengan metode *purposive sampling area*;
- 4) Menentukan populasi penelitian;
- 5) Melakukan dokumentasi ulangan harian pada pokok bahasan sebelumnya dan uji homogenitas untuk mengetahui kemampuan siswa kelas XI dengan menggunakan SPSS 20.
- 6) Menentukan sampel penelitian dengan teknik *cluster random sampling* dan teknik undian untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol;
- 7) Melaksanakan pembelajaran. Kelas eksperimen menggunakan model *GI-GI* dalam pembelajaran usaha dan energi sedangkan kelas kontrol menggunakan metode yang biasa digunakan guru.
- 8) Melakukan observasi pada saat proses pembelajaran untuk mengambil data aktivitas belajar;
- 9) Memberikan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol;
- 10) Melakukan wawancara pada siswa dan guru sebagai data pendukung;
- 11) Memberikan tes tunda setelah satu minggu pemberian *post-test* pada kelas eksperimen;
- 12) Mengumpulkan data yang diperoleh dari ulangan harian dan tes tunda;
- 13) Menganalisis data yang diperoleh dari penelitian;
- 14) Melakukan pembahasan dari analisis data penelitian; dan
- 15) Menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

Berdasarkan rancangan yang telah dibuat, maka bagan penelitian dalam penelitian ini seperti Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Bagan Alur Penelitian

### 3.7 Teknik Analisis Data

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dikemukakan di atas, maka digunakan teknik analisis statistik untuk mengolah data. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

### 3.7.1 Hasil Belajar

Untuk menguji ada tidaknya perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas yang menggunakan model *GI-GI* dan metode yang digunakan guru dalam pembelajaran usaha dan energi dihitung menggunakan uji *Independent sampel t-test* pada SPSS 22.

#### a. Hipotesis statistik

$H_0 : M_E = M_K$  (rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)

$H_a : M_E > M_K$  (rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol)

Keterangan:

$M_E$  = rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen;

$M_K$  = rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol.

#### b. Analisis data

Uji pengaruh penerapan model *GI-GI* terhadap hasil belajar siswa dilakukan dengan menggunakan *Independent Sampel T-test* pada SPSS 22, karena diasumsikan jika terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol maka hal tersebut diakibatkan pengaruh penerapan model *GI-GI*. Pengujian hipotesis penelitian menggunakan pengujian hipotesis pihak kanan dengan taraf signifikansi sebesar 5%.

#### c. Kriteria pengujian

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

### 3.7.2 Aktivitas Belajar

Aktivitas belajar didefinisikan menggunakan analisis deskriptif. Kriteria aktivitas belajar siswa disajikan pada Tabel 3.1. Persentase aktivitas belajar siswa ( $P_A$ ) dihitung dengan rumus :

$$P_A = \frac{A}{N} \times 100\%$$

Dimana:

$P_A$  = persentase aktivitas belajar siswa;

$A$  = jumlah skor tiap indikator aktivitas belajar yang diperoleh siswa;

$N$  = jumlah skor maksimum tiap indikator aktivitas belajar siswa.

Tabel 3.1 Kriteria Aktivitas Belajar Siswa

Presentase	Kriteria
81% - 100%	Sangat aktif
61% - 80%	Aktif
41% - 60%	Cukup aktif
21% - 40%	Kurang aktif
0% - 20%	Sangat kurang aktif

Sumber : Masyhud (2014: 298)

### 3.7.3 Retensi Siswa

Retensi siswa akan didefinisikan menggunakan analisis deskriptif. Kriteria retensi siswa disajikan pada Tabel 3.2. Persentase retensi siswa dihitung menggunakan rumus:

$$Retensi = \frac{test\ tunda}{post - test} \times 100\%$$

Tabel 3.2 Kriteria Retensi Siswa

Retensi (R) %	Kategori
$R \geq 70$	Tinggi
$60 < R < 70$	Sedang
$R \leq 60$	Rendah

Sumber : Ibrahim dalam Setiawan (2012)

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi selama menggunakan model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* di SMA termasuk dalam kriteria sangat aktif.
- b. Model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi di SMA.
- c. Retensi siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi setelah menggunakan model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* di SMA termasuk dalam kategori tinggi.

### 5.2 Implikasi

Implikasi dari penelitian ini mencakup dua hal, yaitu implikasi teoritis dan praktis.

#### a. Implikasi Teoritis

##### 1) Implikasi yang berkaitan dengan aktivitas belajar siswa

Berdasarkan hasil penelitian, aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi selama menggunakan model *GI-GI* termasuk dalam kriteria sangat aktif. Artinya, siswa selalu melakukan kegiatan pembelajaran seperti membaca, berdiskusi, bertanya, mendengarkan penjelasan, mengisi draft rencana temuan dan melakukan percobaan. Hal ini sesuai dengan penelitian Indrawati (2015), bahwa model *GI-GI* mengimplementasikan pendekatan *Students Centered Learning (SCL)* yang melibatkan siswa secara aktif selama proses pembelajaran.

##### 2) Implikasi yang berkaitan dengan hasil belajar siswa

Berdasarkan hasil penelitian, model *GI-GI* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi di SMA. Artinya, model *GI-GI* berpengaruh pada hasil belajar fisika pada pokok bahasan usaha dan energi pada seluruh siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Pakusari. Model *GI-GI* membantu siswa menemukan pengetahuan, sesuai dengan pernyataan Bruner bahwa belajar penemuan memberikan hasil yang paling baik karena pengetahuan yang diperoleh akan bertahan lama atau lama diingat atau lebih mudah diingat.

3) Implikasi yang berkaitan dengan retensi siswa

Berdasarkan hasil penelitian, retensi siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi setelah menggunakan model *GI-GI* termasuk dalam kategori tinggi. Artinya, siswa mampu menyimpan informasi tentang materi usaha dan energi dengan sangat baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Febriani (2016) bahwa dalam pelaksanaan model *GI-GI* siswa membuktikan hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya sehingga siswa mampu mengingat konsep yang dipelajari dengan baik.

b. Implikasi Praktis

Model *GI-GI* dapat digunakan untuk meningkatkan aktivitas belajar, hasil belajar dan retensi siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi di SMA.

### 5.3 Saran

Sebagai tindak lanjut dari hasil penelitian ini, saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

a. Bagi guru:

- 1) Model *GI-GI* dapat digunakan sebagai alternatif untuk meningkatkan aktivitas belajar, hasil belajar dan retensi siswa. Selang waktu antara pelaksanaan *post-test* dan tes tunda sebaiknya tidak terlalu lama agar daya ingat/retensi siswa merupakan dampak dari pelaksanaan model *GI-GI*.

- 2) Penerapan model *GI-GI* diperlukan pengaturan waktu yang tepat agar proses pembelajaran dapat berjalan maksimal.
- b. Bagi peneliti lanjut, dapat dijadikan landasan untuk penelitian selanjutnya pada materi ataupun mata pelajaran yang berbeda.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Arifin, Z. 2014. *Evaluasi Pembelajaran (Prinsip, Teknik, Prosedur)*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Dahar, R. W. 2011. *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Delismar, D., R. Asyhar, dan B. Hariyadi. 2013. Peningkatan kreativitas dan keterampilan proses sains siswa melalui penerapan model Group Investigation. *Edusains*. 2(1): 25-32.
- Devito, J. A. 1990. *Messages: Building Interpersonal Communication Skills*. USA: Inc Publishers.
- Fikri, K., Wiyanto., Susilo. 2012. Penerapan pembelajaran fisika dengan analogi untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMA. *UNNES Physics Education Journal*. 1(2): 1-4.
- Giancoli, D. C. 2014. *Fisika: Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga.
- Handayani, D. D., Indrawati, Subiki. 2016. Model GI-GI (*Group Investigatin-Guided Inquiry*) dalam pembelajaran gelombang di SMA/MA (studi pada hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa). *UNEJ Jurnal Pendidikan 2016*. 1(1): 1-5.
- Hamalik, O. 2008. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hasim dan N. Ihsan. 2011. Identifikasi miskonsepsi matero usaha, gaya dan energi dengan menggunakan *CRI (Certainty of Response Index)* pada siswa kelas VIII SMPN 1 Malangke Barat. *JSPF*. 7(1): 25-37.
- Herlina, A. 2016. Pengaruh Model GI-GI (*Group Investigatin-Guided Inquiry*) terhadap Kemampuan Multi-Representasi dan Aktivitas Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika (pada Materi Suhu dan Kalor) di SMA Jember. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Hobri. 2008. *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Jember: *Center for Studies*.
- Indrawati. 2015. Model *GI-GI*: pengembangan model pembelajaran berbasis *SCL* dan *scientific approach* untuk pembelajaran perkuliahan strategi belajar mengajar fisika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dan Sains Program Pascasarjana UNESA 2015*.

- Isjoni. 2013. *Pembelajaran Kooperatif Meningkatkan Kecerdasan Komunikasi antar Peserta Didik*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Kartono, K. 1999. *Kamus Lengkap Psikologi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Kustijono, R. 2011. Implementasi *Student Centered Learning* dalam praktikum fisika dasar. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*. 1(2).
- Machin, A. 2014. Implementasi pendekatan saintifik, penanaman karakter dan konservasi pada pembelajaran materi pertumbuhan. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (JPPI)*. 3(1).
- Maharani, F. G. 2016. Model GI-GI (*Group Investigatin-Guided Inquiry*) dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Majid, A. 2015. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT. Rosdakarya.
- Masyhud, M. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jember: Lembaga Pengembangan Manajemen dan Profesi Kependidikan (LPMPK).
- Mulyono. 2012. *Strategi Pembelajaran (menuju Efektivitas Pembelajaran di Abad Global)*. Malang: UIN-Maliki Press.
- Munadi, Y. 2012. *Media Pembelajaran (Sebuah Pendekatan Baru)*. Jakarta: Gaung Persada.
- Nasution. 2000. *Diklatik Asas-Asas Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ningsih, Kurnia, *et all.* 2012. Model Pembelajaran STAD dan GI terhadap Retensi Siswa di MAN. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/viewFile/454/491>. [Diakses pada 23 Maret 2016].
- Nur, A. T., Indrawati, Subiki. 2016. Model pembelajaran GI-GI (*Group Investigation-Guided Inquiry*) dalam pembelajaran fluida dinamis di SMA (Studi pada keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa). *Seminar Nasional Jurusan Fisika FMIPA UM 2016*. F 1-8.
- Overby, K. 2011. Student Centered Learning. *Essai: Vol 9, Article 32*. <http://dc.cod.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1375&context=essai>. [Diakses pada 16 Agustus 2016].
- Pastore, R. S. 2003. *Principles of Teaching*. <http://www.teacherworld.com/potdale.html>. [Diakses pada 26 Juli 2016].

- Putra, D. G. 2014. Pengaruh Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Biologi terhadap Retensi Siswa”. *Skripsi*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Rahmadani, M. 2014. Model Kooperatif Tipe *Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC)* disertai Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Sadirman. 2010. *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Sanjaya, W. 2010. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Pranada Media.
- Setiawan, A. 2012. Metode praktikum dalam pembelajaran pengantar fisika sma : studi pada konsep besaran dan satuan tahun ajaran 2012-2013. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 1(3): 285-290.
- Setiawan, E. 2016. Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). <http://kbbi.web.id/analogi> [Diakses pada 16 Agustus 2016].
- Simatupang, Z dan N. F. Lubis. 2014. Peningkatan daya retensi siswa terhadap konsep-konsep biologi melalui pemanfaatan media adobe flash pada model pembelajaran langsung. *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya*. 654-664.
- Slameto. 1995. *Belajar dan Faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudjana, N. 2011. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sutarto dan Indrawati. 2013. *Strategi Belajar Mengajar Sains*. Jember: Jember University Press.
- Sutrisno. 2006. *Fisika dan Pembelajarannya*. [http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR.\\_PEND.\\_FISIKA/195801071986031-SUTRISNO/Pelatihan/LS/FISIKA\\_DAN\\_PEMBELAJARANNYA.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._FISIKA/195801071986031-SUTRISNO/Pelatihan/LS/FISIKA_DAN_PEMBELAJARANNYA.pdf) [Diakses pada 25 Februari 2016].

- Suyono dan Hariyanto. 2015. *Belajar dan Pembelajaran (Teori dan Konsep Dasar)*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Tambunan, E dan N. Bukit. 2015. Analisis pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe group investigation dan pemahaman konsep awal terhadap hasil belajar siswa di SMA Negeri 1 Teluk Mengkudu. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 4(1).
- Tapilouw, F., dan W. Setiawan. 2008. Meningkatkan pemahaman dan retensi siswa melalui pembelajaran berbasis teknologi multimedia interaktif. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*. 1(2): 19-26.
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu (Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP))*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ulfah, A., R. Sahputra., R., dan R. Rasmawan. 2014. Pengaruh model pembelajaran group investigation terhadap keterampilan proses sains pada materi koloid di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 3(10).
- Uno, H. B., dan Koni, S. 2013. *Assessment pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wahyudi, L. E., dan Z. I. Supardi. 2013. Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor untuk melatih keterampilan proses sains terhadap hasil belajar di SMAN 1 Sumenep. *Populasi 2012*.
- Walgito, B. 2004. *Pengantar Psikologi Umum*. Jakarta: Andi.
- Widyasari, A. 2015. Pengembangan Modul Fisika Kontekstual pada Materi Usaha, Energi, dan Daya untuk Peserta Didik Kelas X SMK Harapan Kartasura. *Doctoral Dissertation*. Surakarta: Universitas Negeri Surakarta Sebelas Maret.
- Wijayanti, A. 2014. Pengembangan autentic assesment berbasis proyek dengan pendekatan saintifik untuk meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (JPPI)*. 2(3).
- Yamin, M. 2011. *Profesionalisasi Guru & Implementasi KTSP*. Jakarta: Gaung Persada.
- Young & Freedman. 2002. *Fisika Universitas Jilid I*. Alih bahasa oleh Endang Juliastuti. Jakarta: Erlangga.

## Lampiran A. Matrik Penelitian

### Matrik Penelitian

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN	HIPOTESIS
Model <i>GI-GI</i> ( <i>Group Investigation-Guided Inquiry</i> ) dalam Pembelajaran Fisika pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi di SMA	<p>1. Apakah model <i>GI-GI</i> (<i>Group Investigation-Guided Inquiry</i>) berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi di SMA?</p> <p>2. Bagaimana aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi menggunakan model <i>GI-GI</i> (<i>Group Investigation-</i></p>	<p>1. Variabel bebas Model <i>GI-GI</i> (<i>Group Investigation-Guided Inquiry</i>) dalam pembelajaran Usaha dan Energi.</p> <p>2. Variabel terikat</p> <p>a. Hasil belajar;</p> <p>b. Aktivitas belajar; dan</p> <p>c. Retensi siswa.</p>	<p>1. Model <i>GI-GI</i> (<i>Group Investigation-Guided Inquiry</i>)</p> <p>a. Sintakmatik;</p> <p>b. Prinsip reaksi;</p> <p>c. Sistem sosial;</p> <p>d. Sistem pendukung;</p> <p>e. Dampak instruksional dan pengiring.</p> <p>2. Hasil belajar (skor <i>post-test</i>);</p> <p>3. Aktivitas belajar</p> <p>a. Membaca;</p> <p>b. Bertanya;</p> <p>c. Berdiskusi;</p> <p>d. Mengisi draft rencana temuan; dan</p>	<p>1. Responden penelitian: Siswa kelas XI yang belajar materi usaha dan energi di SMA.</p> <p>2. Informan:</p> <p>a. Guru bidang studi fisika;</p> <p>b. Siswa SMA kelas XI.</p> <p>3. Dokumen siswa: Nama dan nilai ulangan harian fisika siswa kelas XI SMA.</p>	<p>1. Jenis Penelitian : Penelitian eksperimen.</p> <p>2. Penentuan Tempat Penelitian dengan metode <i>purposive sampling area</i>.</p> <p>3. Penentuan Responden Penelitian :</p> <p>a. Uji homogenitas;</p> <p>b. Teknik <i>Cluster Random Sampling</i>; dan</p> <p>c. Teknik Undian.</p> <p>4. Desain Penelitian : <i>Post-test Only Control Group</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">\begin{array}{ccccc} R &amp; X &amp; O_1 &amp; \longrightarrow &amp; O_3 \\ R &amp; &amp; O_2 &amp; &amp; \end{array}</math> </div> <p>Keterangan:</p> <p>R : Random;</p> <p>X : Perlakuan proses belajar mengajar menggunakan model <i>GI-GI</i> (<i>Group Investigation-Guided Inquiry</i>) dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi di SMA;</p> <p>O<sub>1</sub> : <i>Post-test</i> kelas eksperimen;</p> <p>O<sub>2</sub> : <i>Post-test</i> kelas kontrol;</p>	<p>1. Model <i>GI-GI</i> (<i>Group Investigation-Guided Inquiry</i>) berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi di SMA.</p>

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN	HIPOTESIS
	<p><i>Guided Inquiry</i>) di SMA?</p> <p>3. Bagaimana retensi belajar dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi setelah menggunakan model <i>GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)</i> di SMA?</p>		<p>e. Melakukan percobaan;</p> <p>4. Retensi belajar (skor tes tunda).</p>	<p>4. Bahan rujukan: Buku pustaka / literatur.</p>	<p>O<sub>3</sub> : Tes tunda kelas eksperimen.</p> <p>5. Metode Pengumpulan data:</p> <p>a. Wawancara;</p> <p>b. Observasi;</p> <p>c. Tes;</p> <p>d. Dokumentasi.</p> <p>6. Analisis Data:</p> <p>a. Menguji ada tidaknya perbedaan kemampuan kognitif yang signifikan, menggunakan uji <i>Independent samples t-test</i> dengan bantuan SPSS 22</p> $t_{test} = \frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left(\frac{\sum X^2 + \sum Y^2}{N_x + N_y - 2}\right) \left(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y}\right)}}$ <p>Keterangan :</p> <p>M<sub>x</sub> : nilai rata-rata kelas eksperimen;</p> <p>M<sub>y</sub> : nilai rata-rata kelas kontrol;</p> <p>ΣX<sup>2</sup>: jumlah kuadrat deviasi nilai kelas eksperimen;</p> <p>ΣX<sup>1</sup> : jumlah kuadrat deviasi nilai kelas kontrol;</p> <p>N<sub>x</sub> : jumlah sampel kelompok eksperimen;</p> <p>N<sub>y</sub> : jumlah sampel kelompok kontrol.</p> <p>b. Mendeskripsikan aktivitas belajar siswa menggunakan rumus:</p>	

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN	HIPOTESIS
					$P_A = \frac{A}{N} \times 100\%$ <p>dimana:  <math>P_A</math> : persentase aktivitas belajar siswa;  <math>A</math> : jumlah skor tiap indikator aktivitas belajar yang diperoleh siswa;  <math>N</math> : jumlah skor maksimum tiap indikator aktivitas belajar siswa.</p> <p>c. Mendeskripsikan retensi siswa menggunakan rumus:  <math display="block">Retensi = \frac{test\ tunda}{post - test} \times 100\%</math></p>	

## Lampiran B. Pedoman Pengumpulan Data

## PEDOMAN PENGUMPULAN DATA

## 1. OBSERVASI

No.	Data yang diperoleh	Check List	Sumber data
1.	Aktivitas Belajar	√	Observer

## 2. DOKUMENTASI

No.	Data yang diperoleh	Check List	Sumber data
1.	Nilai ujian tengah semester	√	Guru bidang studi fisika kelas XI SMA Negeri 1 Pakusari
2.	Jadwal kegiatan penelitian di SMA Negeri 1 Pakusari	√	Guru bidang studi fisika kelas XI SMA Negeri 1 Pakusari
3.	Daftar nama siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol	√	Guru bidang studi fisika kelas XI SMA Negeri 1 Pakusari
4.	Skor <i>post-test</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol	√	Peneliti
5.	Skor tes tunda kelas eksperimen dan kelas kontrol	√	Peneliti
6.	Foto kegiatan penelitian di SMA Negeri 1 Pakusari	√	Observer penelitian

## 3. TES

No.	Data yang diperoleh	Check List	Sumber data
1.	Hasil belajar siswa kelas eksperimen (nilai <i>post-test</i> )	√	Siswa kelas eksperimen (XI IPA 4 SMA Negeri 1 Pakusari)
2.	Hasil belajar siswa kelas kontrol (nilai <i>post-test</i> )	√	Siswa kelas kontrol (XI IPA 5 SMA Negeri 1 Pakusari)

3.	Retensi siswa kelas eksperimen (nilai tes tunda)	√	Siswa kelas eksperimen (XI IPA 4 SMA Negeri 1 Pakusari)
----	--	---	---

#### 4. WAWANCARA

No.	Data yang diperoleh	Check List	Sumber data
1.	Informasi tentang kegiatan belajar-mengajar (KBM) fisika, kendala-kendal yang dihadapi dalam mempelajari fisika dan hasil belajar materi usaha dan energi di SMA Negeri 1 Pakusari.	√	Guru bidang studi fisika kelas XI di SMA Negeri 1 Pakusari
2.	Tanggapan guru tentang model <i>GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)</i> dalam pembelajaran usaha dan energi	√	Guru bidang studi fisika kelas XI di SMA Negeri 1 Pakusari
3.	Tanggapan siswa terhadap model <i>GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)</i> dalam pembelajaran usaha dan energi	√	Siswa kelas eksperimen (XI IPA 4 SMA Negeri 1 Pakusari)

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

**Lampiran C. Uji Homogenitas****UJI HOMOGENITAS**

Nilai ujian tengah semester gasal kelas XI IPA SMA Negeri 1 Pakusari

<b>No. Siswa</b>	<b>XI IPA 1</b>	<b>XI IPA 2</b>	<b>XI IPA 3</b>	<b>XI IPA 4</b>	<b>XI IPA 5</b>
1	75	71	70	81	78
2	77	73	75	74	81
3	70	73	82	81	78
4	75	71	69	81	78
5	77	73	73	77	83
6	79	81	71	74	73
7	75	67	75	70	79
8	73	81	72	70	81
9	70	76	74	76	78
10	0	70	77	72	78
11	78	72	76	75	72
12	76	72	71	82	77
13	73	72	82	88	79
14	75	73	77	82	79
15	74	71	0	75	79
16	73	81	84	78	75
17	75	71	70	75	75
18	71	70	70	71	80
19	75	71	75	70	80
20	73	71	75	71	83
21	76	76	79	71	82
22	74	71	79	76	82
23	82	84	73	87	85
24	79	71	80	80	75
25	81	71	78	83	77
26	79	80	78	70	81
27	70	70	81	81	79
28	76	79	80	82	83
29	78	73	82	84	76
30	76	72	76	87	73
31	70	76	70	71	75
32	74	70	-	-	-
33	73	90	-	-	-
34	77	-	-	-	-

Uji homogenitas dilakukan dengan bantuan *Software* SPSS 22 dengan menggunakan Uji **One-Way ANOVA** dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuka program SPSS 22;
2. Dalam menu **File**, pilih menu **New**, lalu klik mouse pada **Data**;
3. Membuka lembar kerja **Variable View**, dengan cara klik mouse pada sheet tab **Variable View** kemudian mengisi:
  - a. Pada baris pertama:
    - 1) Pada kolom **Name** ketik kelas;
    - 2) Pada kolom **Type** pilih Numeric;
    - 3) Pada kolom **Width** pilih 8 (untuk keseragaman);
    - 4) Pada kolom **Decimals** pilih 0 (untuk keseragaman);
    - 5) Klik pada kolom **Values** untuk memunculkan kotak dialog **Values Labels**, langkah selanjutnya sebagai berikut:
      - a) Ketik **1** pada **Value** dan **XI IPA 1** pada **Labels**, kemudian klik **Add**
      - b) Ketik **2** pada **Value** dan **XI IPA 2** pada **Labels**, kemudian klik **Add**
      - c) Ketik **3** pada **Value** dan **XI IPA 3** pada **Labels**, kemudian klik **Add**
      - d) Ketik **4** pada **Value** dan **XI IPA 4** pada **Labels**, kemudian klik **Add**
      - e) Ketik **5** pada **Value** dan **XI IPA 5** pada **Labels**, klik **Add** kemudian klik **OK**
  - b. Pada baris kedua:
    - 1) Pada kolom **Name** ketik kelas;
    - 2) Pada kolom **Type** pilih Numeric;
    - 3) Pada kolom **Width** pilih 8 (untuk keseragaman);
    - 4) Pada kolom **Decimals** pilih 0 (untuk keseragaman);
4. Klik sheet tab **Data View**, lalu masukkan data;
5. Klik **Analyze** pada baris menu, pilih **Compare Means** kemudian pilih **One-Way ANOVA**;
6. Pada kotak dialog **One-Way ANOVA**, masukkan **kelas** pada kotak **Factor** dan **nilai** pada kotak **Dependent List**;

7. Klik **Options**, kemudian centang **Descriptive** dan **Homogeneity of Variance Test**, lalu klik **Continue**;
8. Klik **OK**.

Data yang dihasilkan seperti di bawah ini:

#### Descriptives

Nilai

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
XI IPA 1	34	72,91	13,238	2,270	68,29	77,53	0	82
XI IPA 2	33	74,03	4,972	,865	72,27	75,79	67	90
XI IPA 3	31	73,35	14,261	2,561	68,12	78,59	0	84
XI IPA 4	31	77,26	5,627	1,011	75,19	79,32	70	88
XI IPA 5	31	78,52	3,244	,583	77,33	79,71	72	85
Total	160	75,16	9,629	,761	73,65	76,66	0	90

#### Test of Homogeneity of Variances

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,923	4	155	,452

Analisis Data:

#### Output **Test of Homogeneity of Variance**

Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah:

- Nilai signifikansi (**Sig.**) < **0,05** maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (**Tidak Homogen**)
- Nilai signifikansi (**Sig.**) > **0,05** maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (**Homogen**)

Pada output SPSS, dapat dilihat nilai **Sig.** pada tabel **Test of Homogeneity of Variance** diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,0452. Jika mengacu pada pedoman pengambilan

keputusan di atas maka dapat disimpulkan bahwa varian data kelas XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 3, XI IPA 4 dan XI IPA 5 di SMA Negeri 1 Pakusari bersifat homogen, sehingga uji Anova dapat dilanjutkan.

#### ANOVA

Nilai

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	800,615	4	200,154	2,225	,069
Within Groups	13940,479	155	89,939		
Total	14741,094	159			

Output SPSS di atas memberikan nilai **Sig.** sebesar 0,069 atau  $0,069 > 0,05$ , jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan di atas maka dapat disimpulkan kelas XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 3, XI IPA 4 dan XI IPA 5 di SMA Negeri 1 Pakusari bersifat homogen. Selanjutnya dilakukan *cluster random sampling* melalui teknik undian untuk menetapkan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan *cluster random sampling* maka ditetapkan kelas XI IPA 4 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 5 sebagai kelas kontrol.

Lampiran D. Aktivitas Belajar

D1. Aktivitas Belajar Pertemuan Pertama

No.	Nama	Aktivitas Belajar																		Jumlah Skor	Nilai
		Membaca			Berdiskusi			Bertanya			Mendengarkan Penjelasan			Mengisi Draft Rencana Temuan			Melakukan Percobaan				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	BJV			√			√			√		√			√			√		15	83
2	BN			√			√			√		√			√				√	16	89
3	DAR																				ijin
4	DTW		√				√		√			√				√			√	15	83
5	EYRM			√			√			√			√			√			√	18	100
6	EHS		√				√		√			√				√			√	15	83
7	FR			√		√		√				√			√			√		12	67
8	FT																				ijin
9	FA			√		√			√			√				√		√		14	78
10	FDK			√		√			√			√			√				√	14	78
11	HFP			√		√			√			√			√			√		13	72
12	HR			√			√		√			√				√			√	16	89
13	HFR			√			√		√				√			√			√	17	94
14	IU			√			√		√				√		√				√	16	89
15	IA		√				√			√			√			√			√	17	94
16	MH		√			√			√			√				√		√		13	72
17	MBF			√			√			√			√			√		√		17	94
18	MFJ			√		√			√			√			√			√		13	72
19	MY		√				√	√				√				√		√		13	72
20	MBRR																				ijin
21	MD		√				√			√		√			√				√	15	83
22	NU		√			√			√			√				√		√		13	72

23	PDL			√		√				√			√		√		√			14	78
24	RNDAN			√		√			√			√			√			√		13	72
25	SN			√			√		√				√					√		16	89
26	SR																				sakit
27	SK			√			√		√			√			√			√		18	100
28	ST		√			√		√		√				√				√		15	83
29	VVDA			√			√		√			√			√			√		18	100
30	YH			√			√		√			√			√			√		17	94
31	YAL			√		√			√		√			√				√		15	83
Jumlah skor		73			71			63			62			70			69			408	
Rata-rata (%)		90,1			87,7			77,8			76,5			86,4			85,2			84,0	

D2. Aktivitas Belajar Pertemuan Kedua

No.	Nama	Aktivitas Belajar																		Jumlah Skor	Nilai
		Membaca			Berdiskusi			Bertanya			Mendengarkan Penjelasan			Mengisi Draft Rencana Temuan			Melakukan Percobaan				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	BJV			√			√			√			√			√			√	18	100
2	BN			√		√			√			√			√		√			15	83
3	DAR			√			√			√			√			√			√	18	100
4	DTW			√			√			√			√			√			√	18	100
5	EYRM			√		√		√				√			√			√		15	83
6	EHS			√		√			√			√			√			√		16	89
7	FR			√			√			√			√		√			√		17	94
8	FT			√			√			√			√			√			√	18	100
9	FA			√		√		√				√			√		√			13	72
10	FDK			√		√			√			√			√			√		17	94
11	HFP			√		√			√			√			√			√		17	94
12	HR			√			√		√			√			√		√			16	89
13	HFR			√			√			√			√			√			√	18	100
14	IU			√			√			√			√			√			√	18	100
15	IA			√			√		√			√			√			√		17	94
16	MH		√		√			√			√			√		√		√		11	61
17	MBF			√		√			√			√		√		√			√	14	78
18	MFJ		√			√			√			√			√			√		14	78
19	MY			√		√			√			√			√		√			15	83
20	MBRR																				ijin
21	MD			√		√			√			√		√			√			14	78
22	NU		√		√			√			√			√		√		√		11	61
23	PDL			√			√			√			√			√			√	18	100
24	RNDAN			√			√			√			√			√			√	18	100

No.	Nama	Aktivitas Belajar																		Jumlah Skor	Nilai
		Membaca			Berdiskusi			Bertanya			Mendengarkan Penjelasan			Mengisi Draft Rencana Temuan			Melakukan Percobaan				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
25	SN			√			√			√			√			√			√	18	100
26	SR																				sakit
27	SK			√		√			√				√			√			√	15	83
28	ST			√			√		√				√			√			√	17	94
29	VVDA			√			√		√				√			√			√	17	94
30	YH			√			√			√			√			√			√	18	100
31	YAL																				Sakit
Jumlah skor		81			69			64			81			80			76			451	
Rata-rata		96,4			82,1			76,2			96,4			95,2			90,5			89,5	

D3. Aktivitas Belajar Pertemuan Ketiga

No.	Nama	Aktivitas Belajar																		Jumlah Skor	Nilai
		Membaca			Berdiskusi			Bertanya			Mendengarkan Penjelasan			Mengisi Draft Rencana Temuan			Melakukan Percobaan				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	BJV	√				√				√			√			√			√	17	94
2	BN			√			√			√			√			√		√		17	94
3	DAR	√					√			√		√			√			√		15	83
4	DTW			√			√		√			√			√			√		17	94
5	EYRM			√			√			√			√			√			√	18	100
6	EHS			√		√			√			√		√				√		15	83
7	FR		√				√			√		√			√			√		16	89
8	FT			√		√			√			√			√			√		16	89
9	FA			√		√				√		√			√		√			14	78
10	FDK			√			√			√		√			√		√		√	16	89
11	HFP			√		√				√			√			√			√	17	94
12	HR			√			√			√			√			√			√	18	100
13	HFR			√			√			√			√			√			√	18	100
14	IU			√			√			√			√			√			√	18	100
15	IA			√		√			√			√		√				√		15	83
16	MH		√		√				√			√			√			√		14	78
17	MBF		√				√			√			√			√			√	17	94
18	MFJ		√				√		√			√			√		√			14	78
19	MY			√			√		√			√			√			√		17	94
20	MBRR																				ijin
21	MD	√				√				√		√			√			√		14	78
22	NU			√		√				√			√			√		√		16	89
23	PDL			√			√		√			√			√			√		17	94
24	RNDAN		√		√					√			√			√		√		14	78

No.	Nama	Aktivitas Belajar																		Jumlah Skor	Nilai
		Membaca			Berdiskusi			Bertanya			Mendengarkan Penjelasan			Mengisi Draft Rencana Temuan			Melakukan Percobaan				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
25	SN			√		√				√			√			√			√	17	94
26	SR		√			√		√					√			√		√		13	72
27	SK			√		√				√		√				√			√	16	89
28	ST			√			√			√			√			√			√	18	100
29	VVDA			√			√			√			√			√			√	18	100
30	YH			√			√			√		√				√			√	17	94
31	YAL																				Ijin
Jumlah skor		87			74			76			79			85			80			472	
Rata-rata		89,7			85,1			87,4			90,8			97,8			92,0			90,4	

D4. Aktivitas Belajar Pertemuan Keempat

No.	Nama	Aktivitas Belajar																		Jumlah Skor	Nilai
		Membaca			Berdiskusi			Bertanya			Mendengarkan Penjelasan			Mengisi Draft Rencana Temuan			Melakukan Percobaan				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	BJV			√			√			√			√			√			√	18	100
2	BN		√			√			√				√			√			√	15	83
3	DAR	√			√			√				√			√	√				9	50
4	DTW			√			√		√				√			√			√	17	94
5	EYRM			√			√		√			√			√			√		16	89
6	EHS			√			√		√				√			√			√	17	94
7	FR			√			√			√				√				√		17	94
8	FT			√			√		√				√			√			√	17	94
9	FA			√		√			√			√			√		√			14	78
10	FDK			√		√			√				√			√			√	16	89
11	HFP			√		√			√				√			√			√	16	89
12	HR			√			√			√				√				√		18	100
13	HFR			√			√		√				√			√			√	17	94
14	IU			√			√		√				√			√			√	17	94
15	IA			√			√		√				√			√		√		16	89
16	MH			√			√		√			√			√		√			15	83
17	MBF			√			√			√			√			√			√	17	94
18	MFJ		√			√			√				√			√			√	15	83
19	MY			√			√		√			√			√		√			15	83
20	MBRR																				ijin
21	MD		√			√			√			√			√		√			13	72
22	NU																				ijin
23	PDL			√			√			√			√			√			√	18	100
24	RNDAN			√			√			√			√			√			√	18	100

No.	Nama	Aktivitas Belajar																		Jumlah Skor	Nilai
		Membaca			Berdiskusi			Bertanya			Mendengarkan Penjelasan			Mengisi Draft Rencana Temuan			Melakukan Percobaan				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
25	SN			√			√			√			√			√			√	18	100
26	SR																				sakit
27	SK			√			√			√			√			√			√	18	100
28	ST			√		√				√			√			√			√	17	94
29	VVDA			√			√			√			√			√			√	18	100
30	YH			√			√			√			√			√			√	18	100
31	YAL			√			√		√				√			√			√	17	94
Jumlah skor		79			75			66			76			84			77			457	
Rata-rata		90,8			86,2			75,9			87,4			96,6			88,5			90,7	

**D5. Bukti Lembar Observasi Aktivitas Belajar**

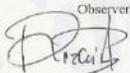
**Lembar Observasi Aktivitas Belajar Siswa**

Aktivitas belajar siswa diperoleh dari kegiatan siswa selama pembelajaran berlangsung

Hari/Tanggal: Senin, 10 Oktober 2016 Materi Pembelajaran: Fisika (Usaha dan Energi) Kelas XI IPA 4

Kelompok	No. Absen	Aktivitas Belajar																		Jumlah Skor	Nilai
		Membaca			Berdiskusi			Bertanya			Mendengarkan penjelasan			Mengisi draft rencana temuan			Melakukan percobaan				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	10			✓		✓			✓			✓			✓				✓	14	78
	11			✓		✓			✓			✓				✓			✓	13	72
	23			✓		✓				✓		✓				✓			✓	14	78
	24			✓		✓			✓			✓				✓			✓	13	72
	30			✓		✓			✓			✓				✓			✓	17	94

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

Jember, 10 Oktober 2016  
Observer  
  
( Sisrenawati K. L )

**Lembar Observasi Aktivitas Belajar Siswa**

Aktivitas belajar siswa diperoleh dari kegiatan siswa selama pembelajaran berlangsung

Hari/Tanggal: Senin, 10 Oktober 2016 Materi Pembelajaran: Fisika (Usaha dan Energi) Kelas XI IPA 4

Kelompok	No. Absen	Aktivitas Belajar																		Jumlah Skor	Nilai
		Membaca			Berdiskusi			Bertanya			Mendengarkan penjelasan			Mengisi draft rencana temuan			Melakukan percobaan				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
2	1			✓		✓			✓			✓			✓				✓	15	83
	2			✓		✓			✓			✓				✓			✓	16	80
	18			✓		✓			✓			✓				✓			✓	13	72
	25			✓		✓			✓			✓				✓			✓	16	80
	31			✓		✓			✓			✓				✓			✓	15	83

Nilai =  $\frac{\text{Jumlah skor}}{18} \times 100$

Jember, 10 Oktober 2016  
Observer  
  
( Septiawati R. A )

**D6. Kriteria Penskoran Aktivitas Belajar****Kriteria Penskoran Aktivitas Belajar****A. Membaca**

- 3 = siswa selalu membaca buku pegangan (sumber bacaan) untuk menemukan informasi/pengetahuan.
- 2 = siswa kadang membaca buku pegangan (sumber bacaan) untuk menemukan informasi/pengetahuan.
- 1 = siswa tidak pernah membaca buku pegangan (sumber bacaan) untuk menemukan informasi/pengetahuan.

**B. Berdiskusi**

- 3 = siswa selalu berdiskusi dengan anggota kelompok yang lain.
- 2 = siswa kadang berdiskusi dengan anggota kelompok yang lain.
- 1 = siswa tidak pernah berdiskusi dengan anggota kelompok yang lain.

**C. Bertanya**

- 3 = siswa selalu bertanya tentang hal-hal yang belum diketahui.
- 2 = siswa kadang bertanya tentang hal-hal yang belum diketahui.
- 1 = siswa tidak pernah bertanya tentang hal-hal yang belum diketahui.

**D. Mendengarkan penjelasan**

- 3 = siswa selalu mendengarkan penjelasan guru dan kelompok penyaji.
- 2 = siswa kadang mendengarkan penjelasan guru dan kelompok penyaji.
- 1 = siswa tidak pernah mendengarkan penjelasan guru dan kelompok penyaji.

**E. Mengisi draft rencana temuan**

- 3 = siswa selalu mengisi draft rencana temuan.
- 2 = siswa kadang mengisi draft rencana temuan.
- 1 = siswa tidak pernah mengisi draft rencana temuan.

**F. Melakukan percobaan**

- 3 = siswa selalu melakukan percobaan bersama-sama anggota kelompok.
- 2 = siswa kadang melakukan percobaan bersama-sama anggota kelompok.
- 1 = siswa tidak pernah melakukan percobaan bersama-sama anggota kelompok.

**D7. Analisis Data Aktivitas Belajar****D7.1 Rekapitulasi Skor Aktivitas Belajar**

No	Nama	Pert. 1	Pert. 2	Pert. 3	Pert. 4	Rata-rata (%)	Kriteria
1	BJV	83	100	94	100	94,3	Sangat aktif
2	BN	89	83	94	83	87,3	Sangat aktif
3	DAR	ijin	100	83	50	77,7	Aktif
4	DTW	83	100	94	94	92,8	Sangat aktif
5	EYRM	100	83	100	89	93,0	Sangat aktif
6	EHS	83	89	83	94	87,3	Sangat aktif
7	FR	67	94	89	94	86,0	Sangat aktif
8	FT	ijin	100	89	94	94,3	Sangat aktif
9	FA	78	72	78	78	76,5	Aktif
10	FDK	78	94	89	89	87,5	Sangat aktif
11	HFP	72	94	94	89	87,3	Sangat aktif
12	HR	89	89	100	100	94,5	Sangat aktif
13	HFR	94	100	100	94	97,0	Sangat aktif
14	IU	89	100	100	94	95,8	Sangat aktif
15	IA	94	94	83	89	90,0	Sangat aktif
16	MH	72	61	78	83	73,5	Aktif
17	MBF	94	78	94	94	90,0	Sangat aktif
18	MFJ	72	78	78	83	77,8	Aktif
19	MY	72	83	94	83	83,0	Sangat aktif
20	MBRR	ijin	ijin	ijin	ijin	-	-
21	MD	83	78	78	72	77,8	Aktif
22	NU	72	61	89	ijin	74,0	Aktif
23	PDL	78	100	94	100	93,0	Sangat aktif
24	RNDAN	72	100	78	100	87,5	Sangat aktif
25	SN	89	100	94	100	95,8	Sangat aktif
26	SR	sakit	sakit	72	sakit	72,0	Aktif
27	SK	100	83	89	100	93,0	Sangat aktif
28	ST	83	94	100	94	92,8	Sangat aktif
29	VVDA	100	94	100	100	98,5	Sangat aktif
30	YH	94	100	94	100	97,0	Sangat aktif
31	YAL	83	Sakit	Ijin	94	88,5	Sangat aktif

## D7.2 Analisis Aktivitas Belajar

Tabel D7.2.1 Analisis Aktivitas Belajar Pertemuan Pertama

No	Aktivitas Belajar	Presentase aktivitas belajar (%)
1	Membaca	90,1
2	Berdiskusi	87,7
3	Bertanya	77,8
4	Mendengarkan penjelasan guru	76,5
5	Mengisi draft rencana temuan	86,4
6	Melakukan percobaan	85,2

Tabel D7.2.2 Analisis Aktivitas Belajar Pertemuan Kedua

No	Aktivitas Belajar	Presentase aktivitas belajar (%)
1	Membaca	96,4
2	Berdiskusi	82,1
3	Bertanya	76,2
4	Mendengarkan penjelasan guru	96,4
5	Mengisi draft rencana temuan	95,2
6	Melakukan percobaan	90,5

Tabel D7.2.3 Analisis Aktivitas Belajar Pertemuan Ketiga

No	Aktivitas Belajar	Presentase aktivitas belajar (%)
1	Membaca	89,7
2	Berdiskusi	85,1
3	Bertanya	87,4
4	Mendengarkan penjelasan guru	90,8
5	Mengisi draft rencana temuan	97,7
6	Melakukan percobaan	92,0

Tabel D7.2.4 Analisis Aktivitas Belajar Pertemuan Keempat

No	Aktivitas Belajar	Presentase aktivitas belajar (%)
1	Membaca	90,8
2	Berdiskusi	86,2
3	Bertanya	75,9
4	Mendengarkan penjelasan guru	87,4
5	Mengisi draft rencana temuan	96,6
6	Melakukan percobaan	88,5

Tabel D7.2.5 Analisis Rata-Rata Tiap Aspek Aktivitas Belajar

No	Aspek aktivitas belajar	Presentase aktivitas belajar (%) tiap pertemuan				Rata-rata	Kriteria
		I	II	III	IV		
1	Membaca	90,1	96,4	89,7	90,8	91,8	Sangat aktif
2	Berdiskusi	87,7	82,1	85,1	86,2	85,3	Sangat aktif
3	Bertanya	77,8	76,2	87,4	75,9	79,3	Aktif
4	Mendengarkan penjelasan guru	76,5	96,4	90,8	87,4	87,8	Sangat aktif
5	Mengisi draft rencana temuan	86,4	95,2	97,7	96,6	94,0	Sangat aktif
6	Melakukan percobaan	85,2	90,5	92,0	88,5	89,1	Sangat aktif

Persentase rata-rata aktivitas belajar secara keseluruhan:

$$\frac{91,8 + 85,3 + 79,3 + 87,8 + 94,0 + 89,1}{6} = \frac{527,3}{6} = 87,9\%$$

**Lampiran E. Hasil Belajar dalam Pembelajaran Usaha dan Energi****E.1 Data Hasil Belajar dalam Pembelajaran Usaha dan Energi**

Nomer Urut	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	83,0	43,0
2	58,0	84,5
3	70,5	77,5
4	51,0	85,5
5	70,5	67,5
6	67,5	43,5
7	72,0	63,0
8	54,0	80,5
9	75,0	49,5
10	73,0	79,5
11	80,5	72,0
12	89,0	72,0
13	98,0	60,0
14	91,0	46,0
15	79,5	48,5
16	74,0	52,5
17	70,5	73,0
18	65,5	40,0
19	Ijin	80,0
20	-	72,0
21	71,0	65,0
22	42,0	83,0
23	Sakit	77,5
24	60,5	64,5
25	79,0	62,0
26	60,0	71,0
27	77,0	47,0
28	80,0	80,0
29	97,0	63,5
30	97,0	55,5
31	82,5	64,5
<b>Jumlah</b>	<b>2068,5</b>	<b>2023,5</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>73,88</b>	<b>65,27</b>
<b>Nilai Tertinggi</b>	<b>98</b>	<b>85,5</b>
<b>Nilai Terendah</b>	<b>42</b>	<b>40</b>

## E.2. Analisis Data Hasil Belajar dalam Pembelajaran Usaha dan Energi

### E.2.1 Hasil Uji Normalitas

Uji Normalitas data dilakukan sebelum melakukan uji *Independent Sample t-test*, hal ini dilakukan untuk mengetahui bahwa data yang digunakan berasal dari data yang memiliki varian yang sama, artinya data terdistribusi normal. Uji Normalitas dilakukan dengan bantuan SPSS 22 dengan menggunakan uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuka Program SPSS 22;
2. Dalam menu **File**, pilih menu **New**, lalu klik mouse pada **Data**;
3. Membuka lembar kerja **Variable View**, dengan cara klik mouse pada sheet tab **Variable View** kemudian mengisi:
  - a. Pada baris pertama:
    - 1) Pada kolom **Name** ketik **HB\_Eksperimen**;
    - 2) Pada kolom **Type** pilih Numeric;
    - 3) Pada kolom **Width** pilih 8 (untuk keseragaman);
    - 4) Pada kolom **Decimals** pilih 2 (untuk keseragaman).
  - b. Pada baris kedua:
    - 1) Pada kolom **Name** ketik **HB\_Kontrol**;
    - 2) Pada kolom **Type** pilih Numeric;
    - 3) Pada kolom **Width** pilih 8 (untuk keseragaman);
    - 4) Pada kolom **Decimals** pilih 2 (untuk keseragaman);
4. Klik sheet tab **Data View**, lalu masukkan data;
5. Klik **Analyze** pada baris menu, pilih **Nonparametric Test** kemudian pilih **Legacy Dialogs**, kemudian pilih **1 Sample K-S**;
6. Pada kotak dialog **One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test** masukkan semua variabel ke dalam kotak **Test Variable List**;
7. Klik **Options**, centang **Descriptive** lalu klik **Continue**;
8. Centang Normal pada **Test Distribution**;
9. Klik **OK**.

Data yang dihasilkan seperti di bawah ini:

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
HB_Eksperimen	28	73,8750	13,87352	42,00	98,00
HB_Kontrol	31	65,2742	13,71668	40,00	85,50

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		HB_Eksperimen	HB_Kontrol
N		28	31
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	73,8750	65,2742
	Std. Deviation	13,87352	13,71668
Most Extreme Differences	Absolute	,118	,113
	Positive	,077	,101
	Negative	-,118	-,113
Test Statistic		,118	,113
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 <sup>c,d</sup>	,200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

### Analisis Data:

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

1. Jika nilai signifikansi (**Sig. 2-tailed**) < 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (data tidak normal dan harus menggunakan uji statistik non-parametrik);
2. Jika nilai signifikansi (**Sig. 2-tailed**) > 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (data normal dan harus menggunakan uji statistik parametrik);

Nilai **Sig. 2-tailed** untuk kelas eksperimen adalah 0,200 dan nilai **Sig. 2-tailed** untuk kelas kontrol adalah 0,200. Jika dikonsultasikan pada pengambilan keputusan, maka **Sig. 2-tailed** data hasil belajar yang diperoleh dari *post-test* > 0,05 dan merupakan data normal yang dapat diuji menggunakan statistik parametrik dengan menggunakan *Independent Sample T-Test*.

### E.2.2 Hasil Uji *Independent Sample T-Test*

Uji T dilakukan dengan bantuan SPSS 22 menggunakan uji *Independent Sample T-Test* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuka Program SPSS 22;
2. Dalam menu **File**, pilih menu **New**, lalu klik mouse pada **Data**;
3. Membuka lembar kerja **Variable View**, dengan cara klik mouse pada sheet tab **Variable View** kemudian mengisi:
  - a. Pada baris pertama:
    - 1) Pada kolom **Name** ketik Kelas;

- 2) Pada kolom **Type** pilih Numeric;
- 3) Pada kolom **Width** pilih 8 (untuk keseragaman);
- 4) Pada kolom **Decimals** pilih 0 (untuk keseragaman);
- 5) Klik pada kolom **Values** untuk memunculkan kotak dialog **Values Labels**, langkah selanjutnya sebagai berikut:
  - a) Ketik **1** pada **Value** dan **Kelas Eksperimen** pada **Labels**, kemudian klik **Add**;
  - b) Ketik **2** pada **Value** dan **Kelas Kontrol** pada **Labels**, klik **Add** kemudian klik **OK**.
- b. Pada baris kedua:
  - 1) Pada kolom **Name** ketik **Nilai\_HB**;
  - 2) Pada kolom **Type** pilih Numeric;
  - 3) Pada kolom **Width** pilih 8 (untuk keseragaman);
  - 4) Pada kolom **Decimals** pilih 2 (untuk keseragaman);
4. Klik sheet tab **Data View**, lalu masukkan data;
5. Klik **Analyze** pada baris menu, pilih **Compare Means** kemudian pilih **Independent Sample t-test**;
6. Pada kotak dialog **Independent Sampel T-Test** masukkan variabel **Nilai** ke dalam kotak **Test Variable List** dan variabel **Kelas** ke dalam kotak **Grouping Variable**;
7. Klik **Define Group**, kemudian pada **Use Specified Values** isi **Group 1** dengan **1** dan **Group 2** dengan **2** lalu klik **Continue**;
8. Klik **OK**.

Data yang dihasilkan seperti di bawah ini:

**Group Statistics**

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Kelas Eksperimen	28	73,8750	13,87352	2,62185
	Kelas Kontrol	31	65,2742	13,71668	2,46359

## Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	,142	,708	2,392	57	,020	8,60081	3,59557	1,40080	15,80082
	Equal variances not assumed			2,391	56,256	,020	8,60081	3,59769	1,39450	15,80712

Aturan uji homogenitas (lihat pada tabel Levene's Test)

- Jika **Sig.** < 0,05, maka data tidak homogen;
- Jika **Sig.** > 0,05, maka data homogen.

Aturan uji t (lihat pada tabel **Sig. (2-tailed)**)

- Jika **Sig.** ≤ 0,05, maka ada pengaruh pada taraf sig. 5%
- Jika **Sig.** > 0,05, maka tidak ada pengaruh pada taraf sig. 5%

### Analisis Data:

#### Langkah 1

Baca Levene's test untuk uji homogenitas (perbedaan varians). Pada Tabel Levene's test nilai **Sig.** adalah 0,708, karena probabilitas di atas 0,05, maka dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan varians pada data nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol (data homogen).

Jika data homogen, maka baca lajur kiri (*equal variance assumed*). Jika data tidak homogen, baca lajur kanan (*equal variance not assumed*). Data di atas adalah data homogen, maka untuk pengambilan keputusan berikutnya menggunakan data *equal variance assumed*.

#### Langkah 2

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

1. Jika signifikansi **Sig. (2-tailed)**  $\leq 0,05$  maka dapat disimpulkan model *GI-GI* (*Group Investigation-Guided Inquiry*) berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi di SMA ( $H_1$  diterima,  $H_0$  ditolak).
2. Jika signifikansi **Sig. (2-tailed)**  $> 0,05$  maka dapat disimpulkan model *GI-GI* (*Group Investigation-Guided Inquiry*) tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi di SMA ( $H_0$  diterima,  $H_1$  ditolak).

Pada tabel *t-test for Equality of Means* lajur *equal variance assumed* terlihat bahwa nilai **Sig. (2-tailed)** sebesar 0,020 atau (**Sig. (2-tailed)**  $\leq 0,05$ ). Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan di atas maka dapat disimpulkan bahwa model *GI-GI* (*Group Investigation-Guided Inquiry*) berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi di SMA ( $H_1$  diterima,  $H_0$  ditolak).

**Lampiran F. Retensi Belajar dalam Pembelajaran Usaha dan Energi****F.1 Data Skor Tes Tunda Kelas Eksperimen**

No	Nama	Tes Tunda
1	BJV	98,0
2	BN	59,5
3	DAR	90,0
4	DTW	69,0
5	EYRM	83,5
6	EHS	Sakit
7	FR	89,0
8	FT	52,0
9	FA	70,0
10	FDK	80,0
11	HFP	78,5
12	HR	97,0
13	HFR	98,0
14	IU	97,0
15	IA	91,0
16	MH	93,0
17	MBF	84,0
18	MFJ	86,5
19	MY	85,0
20	MBRR	-
21	MD	70,5
22	NU	50,5
23	PDL	Sakit
24	RNDAN	66,5
25	SN	89,5
26	SR	61,0
27	SK	76,5
28	ST	92,0
29	VVDA	91,0
30	YH	93,5
31	YAL	74,0
	<b>Jumlah</b>	2266
	<b>Rata-rata</b>	80,9

## F.2 Analisis Data Retensi Belajar

Retensi siswa dihitung menggunakan rumus:

$$retensi = \frac{test\ tunda}{post - test} \times 100\%$$

Kriteria retensi belajar siswa dapat dilihat pada Tabel F.2.1, sedangkan rekapitulasi persentase retensi belajar siswa dapat dilihat pada Tabel F.2.2

Tabel F.2.1 Kriteria Retensi Belajar

Retensi (R) %	Kategori
$R \geq 70$	Tinggi
$60 < R < 70$	Sedang
$R \leq 60$	Rendah

Sumber : Ibrahim dalam Setiawan (2012)

Tabel F.2.2 Rekapitulasi Persentase Retensi Belajar

No	Nama	Post-Test	Tes Tunda	Retensi (%)	Kriteria
1	BJV	83,0	98,0	118,1	Tinggi
2	BN	58,0	59,5	102,6	Tinggi
3	DAR	70,5	90,0	127,7	Tinggi
4	DTW	51,0	69,0	135,3	Tinggi
5	EYRM	70,5	83,5	118,4	Tinggi
6	EHS	67,5	Sakit	-	-
7	FR	72,0	89,0	123,6	Tinggi
8	FT	54,0	52,0	96,3	Tinggi
9	FA	75,0	70,0	93,3	Tinggi
10	FDK	73,0	80,0	109,6	Tinggi
11	HFP	80,5	78,5	97,5	Tinggi
12	HR	89,0	97,0	109,0	Tinggi
13	HFR	98,0	98,0	100,0	Tinggi
14	IU	91,0	97,0	106,6	Tinggi
15	IA	79,5	91,0	114,5	Tinggi
16	MH	74,0	93,0	125,7	Tinggi
17	MBF	70,5	84,0	119,1	Tinggi
18	MFJ	65,5	86,5	132,1	Tinggi
19	MY	Ijin	85,0	-	-

No	Nama	Post-Test	Tes Tunda	Retensi (%)	Kriteria
20	MBRR	-	-	-	-
21	MD	71,0	70,5	99,3	Tinggi
22	NU	42,0	50,5	120,2	Tinggi
23	PDL	Sakit	Sakit	-	-
24	RNDAN	60,5	66,5	109,9	Tinggi
25	SN	79,0	89,5	113,3	Tinggi
26	SR	60,0	61,0	101,7	Tinggi
27	SK	77,0	76,5	99,3	Tinggi
28	ST	80,0	92,0	115,0	Tinggi
29	VVDA	97,0	91,0	93,8	Tinggi
30	YH	97,0	93,5	96,4	Tinggi
31	YAL	82,5	74,0	89,7	Tinggi
	<b>Jumlah</b>	2068,5	2266	2955,3	
	<b>Rata-rata</b>	73,9	80,9	109,5	Tinggi

## Lampiran G. Perangkat Pembelajaran

### G1. Silabus Pembelajaran

#### SILABUS : USAHA DAN ENERGI

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Pakusari

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/1

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

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
1.5 Menganalisis hubungan antara usaha, perubahan energi dengan hukum kekekalan energi mekanik	Usaha dan Energi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep usaha</li> <li>• Energi kinetik</li> <li>• Energi potensial</li> <li>• Hukum kekekalan energi mekanik</li> </ul>	1) <b>Membangun Konsep</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membangun konsep melalui berbagai sumber untuk mencari produk pengetahuan dan menyusun draft rencana temuan produk tersebut.</li> </ul> 2) <b>Meminta Bimbingan pada Guru</b>	1. Menganalisis konsep usaha; 2. Menganalisis hubungan massa benda dengan energi kinetik; 3. Membuktikan persamaan energi kinetik dari fenomena tertentu; 4. Menganalisis hubungan ketinggian benda dengan energi potensial; 5. Menganalisis energi potensial terhadap titik acuan tertentu;	Tes Tulis	Uraian ( <i>essay</i> )	LP 01	8 x 45'	<b>Referensi :</b> 1). Buku paket fisika kelas XI (Kanginan, M. 2014. <i>Fiska untuk SMA/MA Kelas XI:Kelompok Peminatan MIPA.</i> Jakarta: Erlangga);

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendiskusikan hasil kinerja, berargumen tentang temuannya dan meminta saran dari guru apabila diperlukan</li> </ul> <p><b>3) Merumuskan Hipotesis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplor dan mengkaji teori, merumuskan hipotesis, merancang dan melaksanakan percobaan serta membuat laporan</li> </ul> <p><b>4) Mengkomunikasikan dan menilai hasil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyajikan hasil kinerja</li> </ul>	<p>6. Menganalisis gaya-gaya yang termasuk gaya konservatif dan gaya non-konservatif;</p> <p>7. Membuktikan hukum kekekalan energi mekanik pada benda yang dijatuhkan dari ketinggian tertentu.</p>					<p>2). Buku LKS kelas XI (IKAPI, 2013. <i>Fisika SMA/MA Kelas XI Semester Gasal</i>. Klaten: Viva Pakarindo);</p> <p>3). Draft rencana temuan (DRT) materi usaha dan energi yang dibuat oleh guru.</p>

**G2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

<b>Sekolah</b>	<b>: SMA Negeri 1 Pakusari</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: Fisika</b>
<b>Kelas/Semester</b>	<b>: XI (Sebelas) / I (Satu)</b>
<b>Materi</b>	<b>: Usaha dan Energi</b>
<b>Alokasi Waktu</b>	<b>: 8 x 45 menit</b>

---

**A. Standar Kompetensi**

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

**B. Kompetensi Dasar**

- 1.5 Menganalisis hubungan antara usaha, perubahan energi dengan hukum kekekalan energi mekanik.

**C. Indikator**

1. Menganalisis konsep usaha;
2. Menganalisis hubungan massa benda dengan energi kinetik;
3. Membuktikan persamaan energi kinetik dari fenomena tertentu;
4. Menganalisis hubungan ketinggian benda dengan energi potensial;
5. Menganalisis energi potensial terhadap titik acuan tertentu;
6. Menganalisis gaya-gaya yang termasuk gaya konservatif dan non-konservatif;
7. Membuktikan hukum kekekalan energi mekanik pada benda yang dijatuhkan dari ketinggian tertentu.

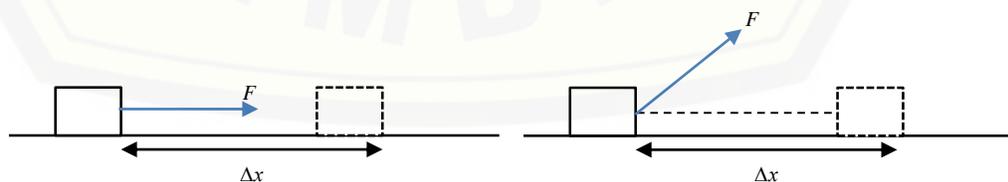
#### D. Tujuan

1. Melalui penugasan, diskusi dan eksperimen, siswa mampu menganalisis konsep usaha;
2. Melalui penugasan, diskusi dan eksperimen, siswa mampu menganalisis hubungan massa benda dengan energi kinetik;
3. Melalui penugasan, diskusi dan eksperimen, siswa mampu membuktikan persamaan energi kinetik dari fenomena tertentu;
4. Melalui penugasan, diskusi dan eksperimen, siswa mampu menganalisis hubungan ketinggian benda dengan energi potensial;
5. Melalui penugasan, diskusi dan eksperimen, siswa mampu menganalisis energi potensial terhadap titik acuan tertentu;
6. Melalui penugasan, diskusi dan eksperimen, siswa mampu menganalisis gaya-gaya yang termasuk gaya konservatif dan gaya non-konservatif;
7. Melalui penugasan, diskusi dan eksperimen, siswa mampu membuktikan hukum kekekalan energi mekanik pada benda yang dijatuhkan dari ketinggian tertentu.

#### E. Materi Pembelajaran

- Usaha oleh gaya yang bekerja searah perpindahan benda (Gambar 1) dapat dirumuskan  $W = F\Delta x$ , sedangkan gaya yang bekerja membentuk sudut terhadap arah perpindahan benda (Gambar 2), dapat dirumuskan:

$$W = F \cos \theta \Delta x$$



Gambar 1. Gaya yang bekerja searah terhadap arah perpindahan benda

Gambar 2. Gaya yang bekerja membentuk sudut terhadap arah perpindahan benda

- Energi kinetik sebanding dengan massa benda ( $m$ ) dan kuadrat kecepatannya ( $v^2$ ). Energi kinetik dirumuskan sebagai berikut:

$$EK = \frac{1}{2}mv^2$$

- Energi potensial sebanding dengan massa dan ketinggian benda. Energi potensial dirumuskan sebagai berikut:

$$EP = mgh$$

- Gaya konservatif adalah gaya yang hanya bergantung pada posisi awal dan akhir (posisi awal = posisi akhir), contoh : gaya pegas dan gaya gravitasi. Sedangkan gaya non-konservatif adalah gaya yang bergantung pada lintasan yang ditempuh benda (tidak bergantung pada posisi awal dan akhir), contoh: gaya gesek, gaya tarik dan gaya dorong.
- Bunyi hukum kekekalan energi mekanik, “Jika hanya gaya-gaya konservatif yang bekerja, energi mekanik total dari sebuah sistem tidak bertambah maupun berkurang pada proses apapun. Energi tersebut tetap konstan-kekal”

#### **F. Model dan Metode Pembelajaran**

- Model pembelajaran : Model GI-GI (*Group Investigation-Guided Inquiry*)  
Metode pembelajaran : Penugasan, diskusi, eksperimen dan presentasi.

#### **G. Media, Alat dan bahan Sumber Pembelajaran**

- Media : Draft Rencana Temuan  
Alat dan bahan : Sesuai yang ada di draft rencana temuan  
Sumber pembelajaran :

1. Buku fisika SMA kelas XI (Marthen Kanginan, 2014);
2. LKS pegangan siswa (IKAPI, 2013).

## H. Kegiatan Pembelajaran

### a. Pertemuan Pertama

- Kegiatan pendahuluan

Fase	Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Siswa	Guru	
<b>Menyampaikan Apersepsi, Motivasi dan Tujuan Pembelajaran</b>	Memperhatikan guru	Menyampaikan apersepsi dan motivasi. <b>Apersepsi :</b> Apakah kalian masih ingat pengertian dan bentuk matematik/rumus usaha yang telah kalian pelajari di SMP? <b>Motivasi :</b> Apakah <i>lifter</i> yang mengangkat beban tergolong melakukan usaha? <b>Tujuan :</b> Menganalisis konsep usaha	5

- Kegiatan inti

Fase	Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Siswa	Guru	
<b>Membangun konsep (Constructing of Concept)</b>	Berkumpul dengan anggota kelompok, mendapat topik (konsep usaha) dan draft rencana temuan 01 dari guru kemudian mencari informasi dan produk pengetahuan melalui berbagai sumber yang berkaitan dengan topik;	Meminta siswa berkumpul dengan kelompok, menentukan topik (konsep usaha) dan memberi draft rencana temuan 01 serta meminta dan membimbing siswa untuk mencari informasi dan produk pengetahuan melalui beberapa sumber yang berkaitan dengan topik;	15
<b>Mengajukan/meminta bimbingan pada instruktur</b>	Mendiskusikan draft rencana temuan 01 dan menyampaikan argumen selama bimbingan dengan guru;	Memberikan bimbingan untuk mengisi draft rencana temuan 01 dan memberi umpan balik terhadap argumen siswa;	10

Fase	Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Siswa	Guru	
<b>atau guru (Guiding)</b>			
<b>Hipotesis (Hypothesis)</b>	Merumuskan Hipotesis		
	Kelompok mendiskusikan hasil bimbingan, mengkaji teori dan memperbaiki temuannya kemudian merumuskan hipotesis temuan dan mengisi draft rencana temuan 01;	Mengamati dan membimbing siswa selama berdiskusi kemudian meminta siswa untuk merumuskan hipotesis dan mengisi draft rencana temuan 01;	15
	Menguji Hipotesis		
	Kelompok merancang dan melaksanakan percobaan “mencari hubungan gaya dan usaha” sekaligus mengumpulkan dan menganalisis data serta membuat laporan.	Mengamati dan menilai siswa selama merancang, melaksanakan percobaan, mengumpulkan dan menganalisis data serta membuat laporan.	15
<b>Mengkomunikasikan dan menilai hasil (Communicating and Assessing)</b>	Setiap kelompok menyajikan hasil kinerja dan temuannya tentang hubungan gaya dan usaha, sedangkan kelompok lain dapat mengajukan pertanyaan;	Menilai kemampuan siswa menyajikan hasil kinerja dan temuannya sekaligus siswa yang mengajukan pertanyaan;	20
	Kelompok lain memberikan penilaian terhadap hasil kinerja, temuan dan kemampuan berargumentasi kelompok penyaji.	Meminta siswa menilai hasil kinerja siswa, temuan dan kemampuan berargumentasi kelompok penyaji.	5
- Kegiatan penutup			
Fase	Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Siswa	Guru	
<b>Menyimpulkan materi dan menyampaikannya</b>	Menyimpulkan materi pembelajaran sesuai perintah guru dan memperhatikan guru	Meminta siswa untuk menyimpulkan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran dan	5

Fase	Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Siswa	Guru	
n materi selanjutnya		menyampaikan materi selanjutnya (energi kinetik).	

### b. Pertemuan Kedua

- Kegiatan pendahuluan

Fase	Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Siswa	Guru	
<b>Menyampaikan Apersepsi, Motivasi dan Tujuan Pembelajaran</b>	Memperhatikan guru	Menyampaikan apersepsi dan motivasi. <b>Apersepsi :</b> Apakah kalian masih ingat pengertian energi yang pernah kalian pelajari di SMP? <b>Motivasi :</b> Kecelakaan yang mengakibatkan kematian biasanya disebabkan oleh kendaraan yang bergerak lambat atau cepat? <b>Tujuan :</b> 1. Menganalisis hubungan massa benda dengan energi kinetik; 2. Membuktikan persamaan energi kinetik dari fenomena tertentu;	5

- Kegiatan inti

Fase	Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Siswa	Guru	
<b>Membangun konsep (Constructing of Concept)</b>	Berkumpul dengan anggota kelompok, mendapat topik (energi kinetik) dan draft rencana	Meminta siswa berkumpul dengan kelompok, menentukan topik (energi kinetik) dan memberi draft	15

Fase	Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Siswa	Guru	
	temuan 02 dari guru kemudian mencari informasi dan produk pengetahuan melalui berbagai sumber yang berkaitan dengan topik;	rencana temuan 02 serta meminta dan membimbing siswa untuk mencari informasi dan produk pengetahuan melalui beberapa sumber yang berkaitan dengan topik;	
<b>Mengajukan/meminta bimbingan pada instruktur atau guru (Guiding)</b>	Mendiskusikan draft rencana temuan 02 dan menyampaikan argumen selama bimbingan dengan guru;	Memberikan bimbingan untuk mengisi draft rencana temuan 02 dan memberi umpan balik terhadap argumen siswa;	10
<b>Hipotesis (Hypothesis)</b>	Merumuskan Hipotesis		
	Kelompok mendiskusikan hasil bimbingan, mengkaji teori dan memperbaiki temuannya kemudian merumuskan hipotesis temuan dan mengisi draft rencana temuan 02;	Mengamati dan membimbing siswa selama berdiskusi kemudian meminta siswa untuk merumuskan hipotesis dan mengisi draft rencana temuan 02;	15
	Menguji Hipotesis		
	Kelompok merancang dan melaksanakan percobaan “mencari hubungan massa dan energi kinetik” dan kegiatan “membuktikan persamaan energi kinetik dari fenomena tertentu” sekaligus mengumpulkan dan menganalisis data serta membuat laporan.	Mengamati dan menilai siswa selama merancang, melaksanakan percobaan, mengumpulkan dan menganalisis data serta membuat laporan.	15
<b>Mengkomunikasikan dan menilai hasil (Communicating and Assessing)</b>	Setiap kelompok menyajikan hasil kinerja dan temuannya tentang hubungan massa dan energi kinetik dan persamaan energi kinetik dari fenomena tertentu, sedangkan kelompok lain	Menilai kemampuan siswa menyajikan hasil kinerja dan temuannya sekaligus siswa yang mengajukan pertanyaan;	20

Fase	Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Siswa	Guru	
	dapat mengajukan pertanyaan;		
	Kelompok lain memberikan penilaian terhadap hasil kinerja, temuan dan kemampuan berargumentasi kelompok penyaji.	Meminta siswa menilai hasil kinerja siswa, temuan dan kemampuan berargumentasi kelompok penyaji.	5

- Kegiatan penutup

Fase	Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Siswa	Guru	
<b>Menyimpulkan materi dan menyampaikan materi selanjutnya</b>	Menyimpulkan materi pembelajaran sesuai perintah guru dan memperhatikan guru	Meminta siswa untuk menyimpulkan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran dan menyampaikan materi selanjutnya (energi potensial)	5

**c. Pertemuan Ketiga**

- Kegiatan pendahuluan

Fase	Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Siswa	Guru	
<b>Menyampaikan apersepsi, motivasi dan tujuan pembelajaran</b>	Memperhatikan guru	Menyampaikan apersepsi dan motivasi. <b>Apersepsi :</b> Apakah kalian masih ingat pengertian usaha dan energi kinetik yang sudah dibahas pertemuan sebelumnya? <b>Motivasi :</b> Apakah kalian tahu energi apa saja yang ada ketika berolahraga lompat trampolin? <b>Tujuan :</b>	5

Fase	Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Siswa	Guru	
		1. Menganalisis hubungan ketinggian benda dengan energi potensial; 2. Menganalisis energi potensial berdasarkan titik acuan tertentu;	

- Kegiatan inti

Fase	Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Siswa	Guru	
<b>Membangun konsep</b> ( <i>Constructing of Concept</i> )	Berkumpul dengan anggota kelompok, mendapat topik (energi potensial) dan draft rencana temuan 03 dari guru kemudian mencari informasi dan produk pengetahuan melalui berbagai sumber yang berkaitan dengan topik;	Meminta siswa berkumpul dengan kelompok, menentukan topik (energi potensial) dan memberi draft rencana temuan 03 serta meminta dan membimbing siswa untuk mencari informasi dan produk pengetahuan melalui beberapa sumber yang berkaitan dengan topik;	15
<b>Mengajukan/meminta bimbingan pada instruktur atau guru</b> ( <i>Guiding</i> )	Mendiskusikan draft rencana temuan 03 dan menyampaikan argumen selama bimbingan dengan guru;	Memberikan bimbingan untuk mengisi draft rencana temuan 03 dan memberi umpan balik terhadap argumen siswa;	10
	Merumuskan Hipotesis		
	Kelompok mendiskusikan hasil bimbingan, mengkaji teori dan memperbaiki temuannya kemudian merumuskan hipotesis temuan dan mengisi draft rencana temuan 03;	Mengamati dan membimbing siswa selama berdiskusi kemudian meminta siswa untuk merumuskan hipotesis dan mengisi draft rencana temuan 03;	15
<b>Hipotesis</b> ( <i>Hypothesis</i> )	Menguji Hipotesis		

Fase	Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Siswa	Guru	
	Kelompok merancang dan melaksanakan percobaan “mencari hubungan ketinggian dan energi potensial” sekaligus mengumpulkan dan menganalisis data serta membuat laporan.	Mengamati dan menilai siswa selama merancang, melaksanakan percobaan, mengumpulkan dan menganalisis data serta membuat laporan.	15
<b>Mengkomunikasikan dan menilai hasil (Communicating and Assessing)</b>	Setiap kelompok menyajikan hasil kinerja dan temuannya tentang hubungan ketinggian dan energi potensial, sedangkan kelompok lain dapat mengajukan pertanyaan;	Menilai kemampuan siswa menyajikan hasil kinerja dan temuannya sekaligus siswa yang mengajukan pertanyaan;	20
	Kelompok lain memberikan penilaian terhadap hasil kinerja, temuan dan kemampuan berargumentasi kelompok penyaji.	Meminta siswa menilai hasil kinerja siswa, temuan dan kemampuan berargumentasi kelompok penyaji.	5
- Kegiatan penutup			
Fase	Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Siswa	Guru	
<b>Menyimpulkan materi dan menyampaikan materi selanjutnya</b>	Menyimpulkan materi pembelajaran sesuai perintah guru dan memperhatikan guru	Meminta siswa untuk menyimpulkan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran dan menyampaikan materi selanjutnya (Hukum kekekalan energi mekanik)	5

**d. Pertemuan Keempat**

## - Kegiatan pendahuluan

Fase	Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Siswa	Guru	
<b>Menyampaikan apersepsi, motivasi dan tujuan pembelajaran</b>	Memperhatikan guru	Menyampaikan apersepsi dan motivasi. <b>Apersepsi :</b> Apakah kalian masih ingat pengertian energi yang pernah kalian pelajari di SMP? <b>Motivasi :</b> Mengapa PLTA dapat memanfaatkan gerakan air dibendungan kemudian mengubahnya menjadi listrik? <b>Tujuan :</b> 1. Menganalisis gaya-gaya yang termasuk gaya konservatif dan non-konservatif; 2. Membuktikan hukum kekekalan energi mekanik pada benda yang dijatuhkan dari ketinggian tertentu.	5

## - Kegiatan inti

Fase	Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Siswa	Guru	
<b>Membangun konsep (Constructing of Concept)</b>	Berkumpul dengan anggota kelompok, mendapat topik (hukum kekekalan energi mekanik) dan draft rencana temuan 04 dari guru kemudian mencari informasi dan produk pengetahuan melalui	Meminta siswa berkumpul dengan kelompok, menentukan topik (hukum kekekalan energi mekanik) dan memberi draft rencana temuan 04 serta meminta dan membimbing siswa untuk mencari informasi dan produk pengetahuan	15

Fase	Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Siswa	Guru	
	berbagai sumber yang berkaitan dengan topik;	melalui beberapa sumber yang berkaitan dengan topik;	
<b>Mengajukan/meminta bimbingan pada instruktur atau guru (Guiding)</b>	Mendiskusikan draft rencana temuan 04 dan menyampaikan argumen selama bimbingan dengan guru;	Memberikan bimbingan untuk mengisi draft rencana temuan 04 dan memberi umpan balik terhadap argumen siswa;	10
	Merumuskan Hipotesis		
	Kelompok mendiskusikan hasil bimbingan, mengkaji teori dan memperbaiki temuannya kemudian merumuskan hipotesis temuan dan mengisi draft rencana temuan 04;	Mengamati dan membimbing siswa selama berdiskusi kemudian meminta siswa untuk merumuskan hipotesis dan mengisi draft rencana temuan 04;	15
<b>Hipotesis (Hypothesis)</b>	Menguji Hipotesis		
	Kelompok merancang dan melaksanakan percobaan “hukum kekekalan energi mekanik” sekaligus mengumpulkan dan menganalisis data serta membuat laporan.	Mengamati dan menilai siswa selama merancang, melaksanakan percobaan, mengumpulkan dan menganalisis data serta membuat laporan.	15
<b>Mengkomunikasikan dan menilai hasil (Communicating and Assessing)</b>	Setiap kelompok menyajikan hasil kinerja dan temuannya tentang hukum kekekalan energi mekanik pada benda yang dijatuhkan dari ketinggian tertentu, sedangkan kelompok lain dapat mengajukan pertanyaan;	Menilai kemampuan siswa menyajikan hasil kinerja dan temuannya sekaligus siswa yang mengajukan pertanyaan;	20
	Kelompok lain memberikan penilaian terhadap hasil kinerja, temuan dan kemampuan berargumentasi kelompok penyaji.	Meminta siswa menilai hasil kinerja siswa, temuan dan kemampuan berargumentasi kelompok penyaji.	5

- Kegiatan penutup

Fase	Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Siswa	Guru	
<b>Menyimpulkan materi dan menyampaikan materi selanjutnya</b>	Menyimpulkan materi pembelajaran sesuai perintah guru dan memperhatikan guru	Meminta siswa untuk menyimpulkan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran dan menyampaikan bahwa pembelajaran selesai dan akan diadakan <i>post-test</i> .	5

### I. Penilaian

Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen	Waktu Penilaian
Hasil belajar	Tes	Uraian	LP 01	Akhir pembelajaran

Mengetahui,  
Guru Fisika



**Akhmad Fauzul Albab, M.Pd.**

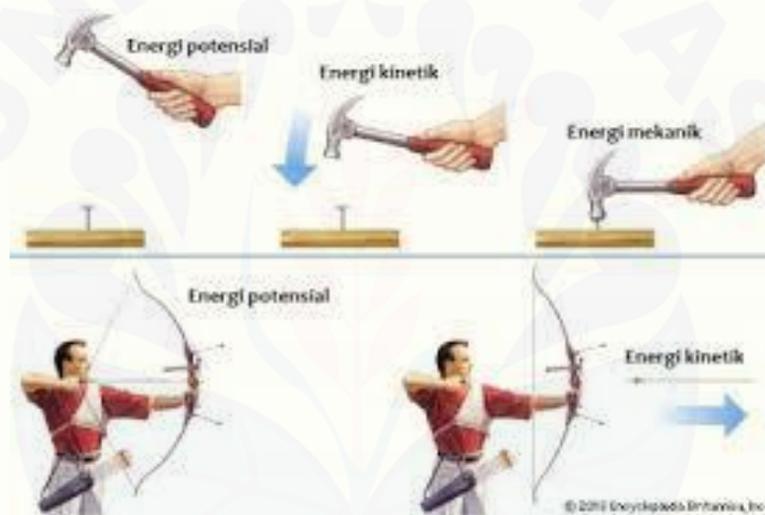
Jember, Oktober 2016  
Praktikan

**Prety Engestiana**  
NIM. 120210102058

**G3. Draft Rencana Temuan dan Kunci Jawaban**

**G3.1 Draft Rencana Temuan 01**

**DRAFT RENCANA TEMUAN 01**  
**KONSEP USAHA**



**ANGGOTA KELOMPOK**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

**TUJUAN :**

Menganalisis konsep usaha.

**TUGAS AWAL :**

1. Apa yang dimaksud dengan usaha?
2. Apa lambang dan satuan gaya?
3. Apa lambang dan satuan perpindahan?
4. Bagaimana cara mencari nilai usaha pada grafik  $F-x$ ?

**RUMUSAN MASALAH :**

Bagaimana cara menghitung nilai usaha?

**HIPOTESIS :****ALAT DAN BAHAN :**

1. Beban dilengkapi pengait;
2. Penggaris;
3. Neraca pegas.

**LANGKAH KERJA :**

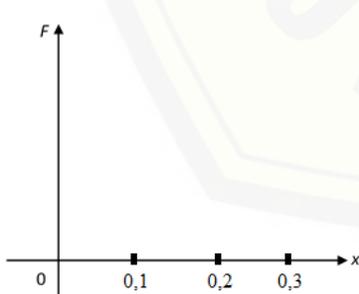
- 1) Siapkan beban bermassa 100 g ( $m_1$ ) yang dilengkapi pengait, lalu kaitkan neraca pegas ke pengait yang terdapat pada beban;
- 2) Atur agar neraca membentuk sudut  $0^0$  terhadap papan alas;
- 3) Tarik beban sejauh 10 cm, 20 cm dan 30 cm;
- 4) Catat gaya yang diperlukan untuk menarik beban;
- 5) Ulangi langkah 1-4 menggunakan bermassa 150 g ( $m_2$ ) dan 250 g ( $m_3$ ).

**HASIL PENGAMATAN :**

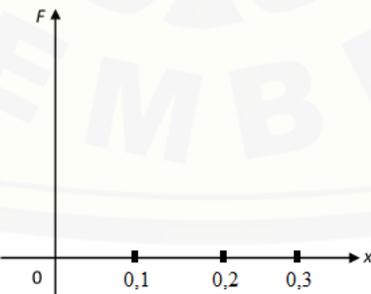
No.	m (kg)	x (m)	F (N)	$\Sigma F$ (N)	Rata-rata F (N)
1.					
2.					
3.					

**ANALISIS DATA :**

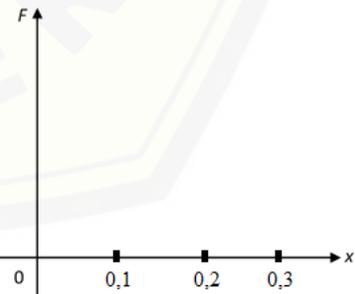
- 1 Gambarkan grafik gaya dan perpindahan ( $F-x$ ) menggunakan data di tabel (data nomer 1 untuk grafik 1, data nomer 2 untuk grafik 2 dan data nomer 3 untuk grafik 3)!



Grafik 1



Grafik 2



Grafik 3

---

2 Hitung usaha yang dilakukan oleh gaya pertama, kedua dan ketiga!

---

3 Bagaimana cara menghitung usaha yang dilakukan oleh gaya yang searah dengan perpindahan ( $\theta = 0$ )?

---

KESIMPULAN :

.....

.....

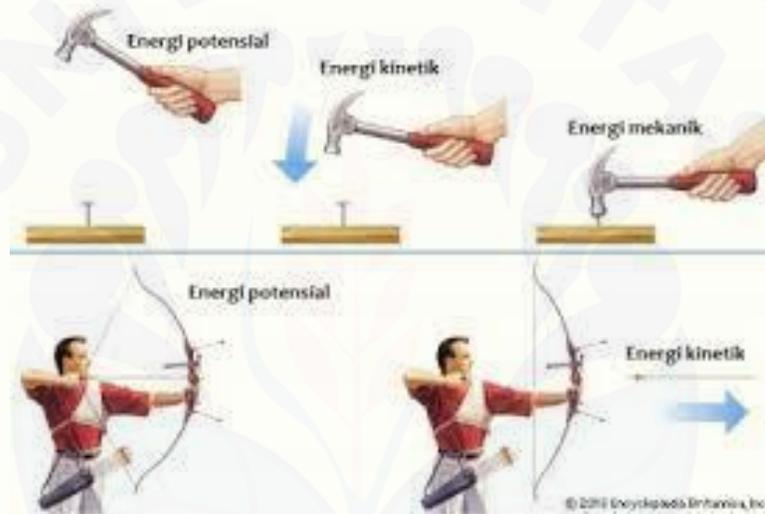
.....

Tuliskan pengetahuan yang kalian peroleh dari percobaan di atas!



G3.2 Kunci Draft Rencana Temuan 01

**KUNCI DRAFT RENCANA TEMUAN 01**  
**KONSEP USAHA**



**ANGGOTA KELOMPOK**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

**TUJUAN :**

Menganalisis konsep usaha.

**TUGAS AWAL :**

1. Apa yang dimaksud dengan usaha?  
*Gaya yang bekerja pada benda dan menyebabkan benda berpindah sejauh  $x$ .*
2. Apa lambang dan satuan gaya?  
*Lambang:  $F$ , satuan: newton/ $N$*
3. Apa lambang dan satuan perpindahan?  
*Lambang:  $F$ , satuan: newton/ $N$*
4. Bagaimana cara mencari nilai usaha pada grafik  $F-x$ ?  
*Usaha pada grafik  $F-x$  sama dengan luas daerah di bawah grafik  $F-x$ .*

**RUMUSAN MASALAH :**

Bagaimana cara menghitung nilai usaha?

**HIPOTESIS :**

Nilai usaha oleh gaya yang sama tetapi besarnya berbeda adalah tidak sama.

**ALAT DAN BAHAN :**

1. Beban dilengkapi pengait;
2. Penggaris;
3. Neraca pegas.

## LANGKAH KERJA :

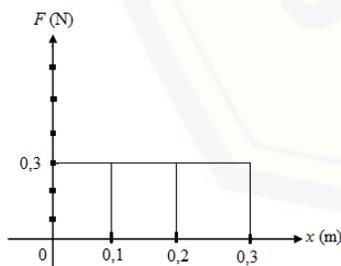
- 1) Siapkan beban bermassa 100 g ( $m_1$ ) yang dilengkapi pengait, lalu kaitkan neraca pegas ke pengait yang terdapat pada beban;
- 2) Atur agar neraca membentuk sudut  $0^\circ$  terhadap papan alas;
- 3) Tarik beban sejauh 10 cm, 20 cm dan 30 cm;
- 4) Catat gaya yang diperlukan untuk menarik beban;
- 5) Ulangi langkah 1-4 menggunakan bermassa 150 g ( $m_2$ ) dan 250 g ( $m_3$ ).

## HASIL PENGAMATAN :

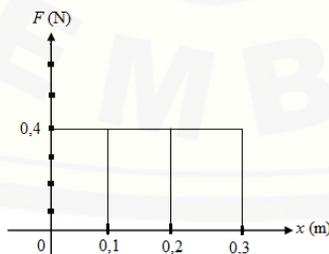
No.	m (kg)	x (m)	F (N)	$\sum F$ (N)	Rata-rata F (N)
1.	0,10	0,1	0,3	0,9	0,3
			0,3		
			0,3		
2.	0,15	0,2	0,4	1,2	0,4
			0,4		
			0,4		
3.	0,25	0,3	0,7	2,0	0,67
			0,6		
			0,7		

## ANALISIS DATA :

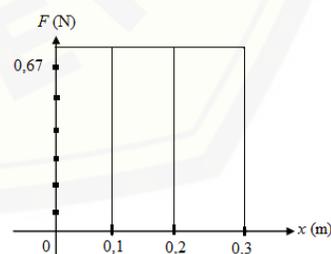
- 1 Gambarkan grafik gaya dan perpindahan ( $F-x$ ) menggunakan data di tabel (data nomer 1 untuk grafik 1, data nomer 2 untuk grafik 2 dan data nomer 3 untuk grafik 3)!



Grafik 1



Grafik 2



Grafik 3

- 2 Hitung usaha yang dilakukan oleh gaya pertama, kedua dan ketiga!
- Usaha oleh gaya 1 ( $F_1 = 0,3 \text{ N}$ ) = luas daerah  $F_1$  dan  $x$  (persegi panjang, maka:  
Luas daerah =  $p \times l = F \times x = 0,3 \times 0,1 = 0,03$ .
  - Usaha oleh gaya 2 ( $F_1 = 0,4 \text{ N}$ ) = luas daerah  $F_1$  dan  $x$  adalah  
Luas daerah =  $p \times l = F \times x = 0,4 \times 0,2 = 0,08$ .
  - Usaha oleh gaya 3 ( $F_1 = 0,67 \text{ N}$ ) = luas daerah  $F_1$  dan  $x$  adalah  
Luas daerah =  $p \times l = F \times x = 0,67 \times 0,3 = 2,01$ .

Jadi, besar usaha oleh gaya 1 adalah 0,03 J, gaya 2 adalah 0,08 J, dan gaya 3 adalah 2,01 J.

- 3 Bagaimana cara menghitung usaha yang dilakukan oleh gaya yang searah dengan perpindahan ( $\theta = 0$ )?

$$W = F \cdot x$$

#### KESIMPULAN :

Nilai usaha pada grafik  $F$ - $x$  dapat dicari dengan cara mengalikan gaya yang bekerja pada benda dan perpindahan yang dialami benda.



Tuliskan pengetahuan yang kalian peroleh dari percobaan di atas!

Dari percobaan di atas diperoleh pengetahuan bahwa nilai usaha dapat diperoleh dengan cara mengalikan gaya yang bekerja pada benda dengan perpindahan yang dialami benda. Sehingga persamaan usaha dapat dituliskan:

$$W = F \cdot x$$

Dimana:

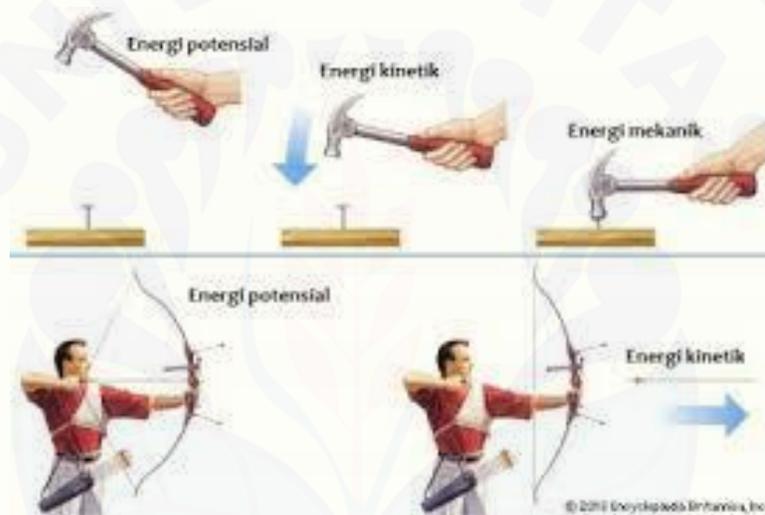
$W$  : usaha (J)

$F$  : gaya (N)

$x$  : perpindahan (m).

G3.3 Draft Rencana Temuan 02

**DRAFT RENCANA TEMUAN 02**  
**ENERGI KINETIK**



**ANGGOTA KELOMPOK**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

**TUJUAN :**

1. Menganalisis hubungan kelajuan benda dengan energi kinetik;
2. Membuktikan persamaan energi kinetik dari fenomena tertentu.

**TUGAS AWAL :**

1. Apa yang dimaksud dengan energi kinetik?
2. Apa lambang dan satuan massa?
3. Apa lambang dan satuan kelajuan?

**RUMUSAN MASALAH :**

1. Bagaimana hubungan kelajuan benda dengan energi kinetik?
2. Bagaimana persamaan matematis energi kinetik?

**HIPOTESIS :**

1. Kelajuan benda ..... dengan energi kinetik
2. Persamaan energi kinetik adalah .....

**ALAT DAN BAHAN :**

1. Balok bermassa 5 gram;
2. Dinding/alas dari kayu;
3. Penggaris.

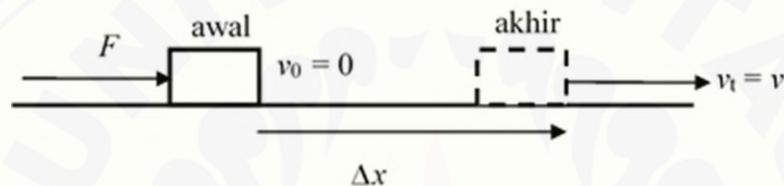
## LANGKAH KERJA :

### Percobaan pertama

1. Ukur lintasan dari dinding/alas dari kayu sepanjang 20 cm dengan menggunakan penggaris;
2. Dorong balok bermassa 10 gram sepanjang lintasan dengan gaya lemah (agar kelajuan kecil);
3. Dengarkan suara yang ditimbulkan oleh balok ketika mencapai dinding;
4. Ulangi langkah 2-3 dengan memberikan gaya yang berbeda gaya sedang dan gaya kuat.

### Kegiatan kedua

Perhatikan gambar berikut!



- 1) Perhatikan gerak balok yang didorong pada gambar di atas, termasuk gerak apa balok yang didorong tersebut?
- 2) Gunakan persamaan kecepatan dari gerak balok (jawaban nomor 1) dengan  $v_0 = 0$ , untuk mencari  $a.t = \dots$  !
- 3) Gunakan persamaan perpindahan dari gerak balok (jawaban nomor 1) dengan  $v_0 = 0$ , dan  $a.t = \dots$  (jawaban nomor 2) untuk mencari  $x = \dots$ !
- 4) Perhatikan gaya yang diberikan pada balok hingga balok berpindah sejauh  $x$  (usaha) diubah seluruhnya menjadi energi kinetik, sehingga dapat dituliskan  $W = EK$ , gunakan persamaan Hukum II Newton ( $F=m.a$ ) dan persamaan  $x = \dots$  (jawaban nomor 3) untuk mencari EK!
- 5) Tuliskan persamaan energi kinetik yang kamu dapat melalui langkah-langkah di atas!

## HASIL PENGAMATAN :

### Percobaan pertama

No.	Massa (kg)	Kelajuan (m/s)	Suara yang ditimbulkan
1.	0,01	Lemah	
2.		Sedang	
3.		Kuat	

**Kegiatan kedua**

Jawablah pertanyaan pada kegiatan 2 pada kotak di bawah ini!

---

1

---

2

---

3

---

4

---

5

**ANALISIS DATA :**

- 
- 1 Apakah suara ditimbulkan oleh balok dengan kelajuan yang berbeda sama? Berikan alasan!
- 
- 2 Jika keras tidaknya suara yang ditimbulkan disebabkan oleh energi kinetik pada benda, maka bandingkan energi kinetik balok yang memiliki kelajuan  $v_1$ ,  $v_2$ , dan  $v_3$  !
- 
- 3 Bagaimana hubungan kelajuan benda dan energi kinetik?

- 
- 4 Tuliskan persamaan energi kinetik yang kalian peroleh dari kegiatan kedua!
- 

KESIMPULAN :

1. ....  
.....  
.....
2. ....  
.....  
.....

Tuliskan pengetahuan yang kalian peroleh dari per

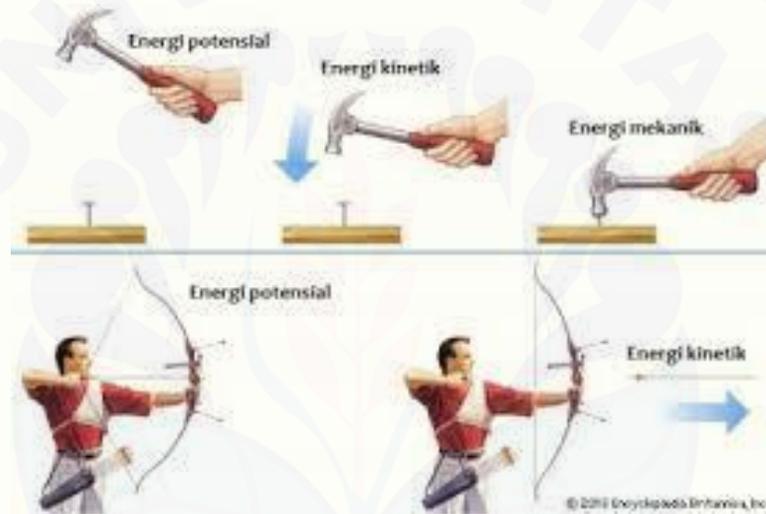


1.

2.

G3.4 Kunci Draft Rencana Temuan 02

**KUNCI DRAFT RENCANA TEMUAN 02**  
**ENERGI KINETIK**



**ANGGOTA KELOMPOK**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

## TUJUAN :

1. Menganalisis hubungan kelajuan benda dengan energi kinetik;
2. Membuktikan persamaan energi kinetik dari fenomena tertentu.

1. Apa yang dimaksud dengan energi kinetik?  
*Energi tersimpan pada benda karena geraknya.*
2. Apa lambang dan satuan massa?  
*Lambang : m, satuan: kg.*
3. Apa lambang dan satuan kelajuan?  
*Lambang : v, satuan: m/s.*



## RUMUSAN MASALAH :

1. Bagaimana hubungan kelajuan benda dengan energi kinetik?
2. Bagaimana persamaan matematis energi kinetik?

## HIPOTESIS :

1. Kelajuan benda **sebanding/berbanding lurus** dengan energi kinetik.

2. Persamaan energi kinetik adalah  $EK = \frac{1}{2}mv^2$

## ALAT DAN BAHAN :

1. Malan;
2. 3 buah bola bermassa 2 gram, 6 gram dan 30 gram;
3. Penggaris.

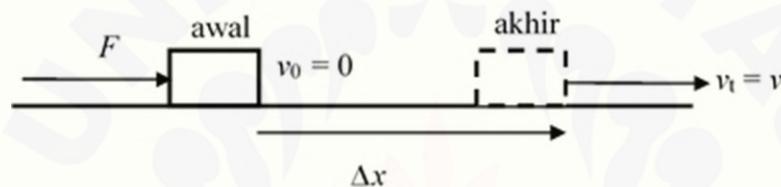
## LANGKAH KERJA :

### Percobaan pertama

1. Ukur lintasan dari dinding/alas dari kayu sepanjang 20 cm dengan menggunakan penggaris;
2. Dorong balok bermassa 10 gram sepanjang lintasan dengan gaya lemah (agar kelajuan kecil);
3. Dengarkan suara yang ditimbulkan oleh balok ketika mencapai dinding;
4. Ulangi langkah 2-3 dengan memberikan gaya yang berbeda gaya sedang dan gaya kuat.

### Kegiatan kedua

Perhatikan gambar berikut!



- 1) Perhatikan gerak balok yang didorong pada gambar di atas, termasuk gerak apa balok yang didorong tersebut?
- 2) Gunakan persamaan kecepatan dari gerak balok (jawaban nomor 1) dengan  $v_0 = 0$ , untuk mencari  $a.t = \dots$  !
- 3) Gunakan persamaan perpindahan dari gerak balok (jawaban nomor 1) dengan  $v_0 = 0$ , dan  $a.t = \dots$  (jawaban nomor 2) untuk mencari  $x = \dots$  !
- 4) Perhatikan gaya yang diberikan pada balok hingga balok berpindah sejauh  $x$  (usaha) diubah seluruhnya menjadi energi kinetik, sehingga dapat dituliskan  $W = EK$ , gunakan persamaan Hukum II Newton ( $F=m.a$ ) dan persamaan  $x = \dots$  (jawaban nomor 3) untuk mencari EK!
- 5) Tuliskan persamaan energi kinetik yang kamu dapat melalui langkah-langkah di

### HASIL PENGAMATAN :

No.	Massa (kg)	Kelajuan (m/s)	Suara yang ditimbulkan
1.	0,01	Lemah	Terdengar tetapi pelan
2.		Sedang	Terdengar dan agak keras
3.		Kuat	Keras sekali

## Kegiatan kedua

Jawablah pertanyaan pada kegiatan 2 pada kotak di bawah ini!

---

1 Gerak lurus berubah beraturan (GLBB)

---

2  $v = v_0 + at$

$$v = 0 + at$$

$$at = v$$


---

3  $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

$$x = 0.t + \frac{1}{2}(at)t$$

$$x = 0 + \frac{1}{2}vt$$

$$x = \frac{1}{2}vt$$


---

4  $W = EK$

$$F.x = EK$$

$$m.a.\frac{1}{2}vt = EK$$

$$m.\frac{v}{t}.\frac{1}{2}vt = EK$$

$$EK = \frac{1}{2}m.v^2$$


---

5  $EK = \frac{1}{2}m.v^2$

---

ANALISIS DATA :

---

1 Apakah suara yang ditimbulkan oleh balok dengan kelajuan yang berbeda sama? Berikan alasan!  
*Tidak sama, karena kelajuan pada balok berbeda sehingga kedalaman yang ditimbulkan berbeda.*

---

2 Jika keras tidaknya suara yang ditimbulkan disebabkan oleh energi kinetik pada benda, maka bandingkan energi kinetik balok yang memiliki kelajuan  $v_1$ ,  $v_2$ , dan  $v_3$  !  
 $EK_1 < EK_2 < EK_3$

---

3 Bagaimana hubungan kelajuan benda dan energi kinetik?  
*Massa benda sebanding dengan energi kinetik.*

- 4 Tuliskan persamaan energi kinetik yang kalian peroleh dari kegiatan kedua!

$$EK = \frac{1}{2} m.v^2$$

**KESIMPULAN :**

1. Kelajuan benda sebanding dengan energi kinetik.

2. Persamaan energi kinetik adalah  $EK = \frac{1}{2} m.v^2$



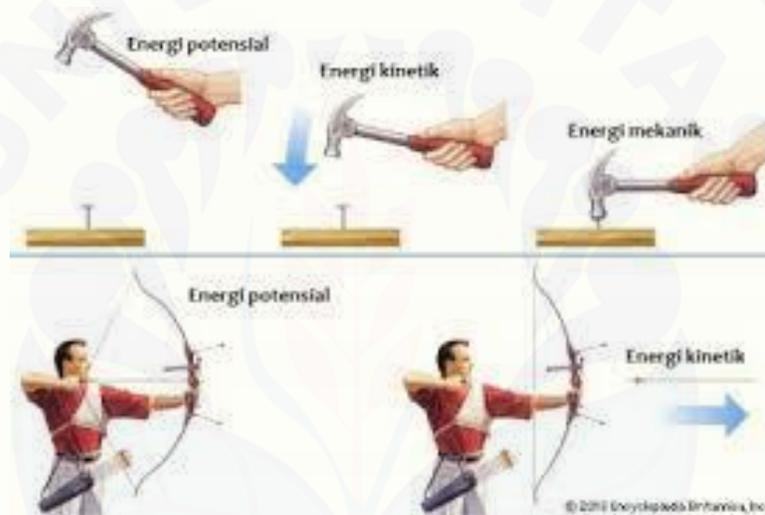
Tuliskan pengetahuan yang kalian peroleh dari percobaan di atas!

1. Pada percobaan pertama, diperoleh hubungan kelajuan dengan energi kinetik yaitu sebanding. Artinya semakin besar kelajuan, semakin besar pula energi kinetik benda.
2. Pada kegiatan kedua, diperoleh persamaan energi kinetik yaitu

$$EK = \frac{1}{2} m.v^2$$

G3.5 Draft Rencana Temuan 03

**DRAFT RENCANA TEMUAN 03**  
**ENERGI POTENSIAL**



**ANGGOTA KELOMPOK**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

**TUJUAN :**

Menganalisis hubungan ketinggian benda dengan energi potensial.

**TUGAS AWAL :**

1. Apa yang dimaksud dengan energi potensial?
2. Apa lambang dan satuan massa?
3. Apa lambang dan satuan ketinggian?



**RUMUSAN MASALAH :**

Bagaimana hubungan ketinggian benda dengan energi potensial?

**HIPOTESIS :**

Ketinggian benda ..... dengan energi potensial

**ALAT DAN BAHAN :**

1. Malan;
2. Bola bermassa 30 gram;
3. Penggaris.

**LANGKAH KERJA :**

- 1) Siapkan malan dan sebuah bola bermassa 30 gram;
- 2) Ukur dengan penggaris dari media hingga ketinggian 10 cm ( $h_1$ );
- 3) Jatuhkan bola tepat ke atas malan;
- 4) Amati kedalaman yang ditimbulkan bola;
- 5) Ulangi langkah 2-4 tetapi dengan ketinggian 20 cm ( $h_2$ ) dan 30 cm ( $h_3$ ).

## HASIL PENGAMATAN :

No.	Massa (kg)	Ketinggian (m)	Perubahan Bentuk Media
1.	0,03		
2.			
3.			

## ANALISIS DATA :

- 1 Apakah kedalaman pada malan yang ditimbulkan oleh ketiga bola sama? Berikan alasan!
- 2 Jika kedalaman pada malan disebabkan oleh energi potensial pada benda, maka bandingkan energi potensial bola yang dijatuhkan pada ketinggian  $h_1$ ,  $h_2$ , dan  $h_3$  !
- 3 Bagaimana hubungan ketinggian benda dengan energi potensial?

## KESIMPULAN :

.....

.....

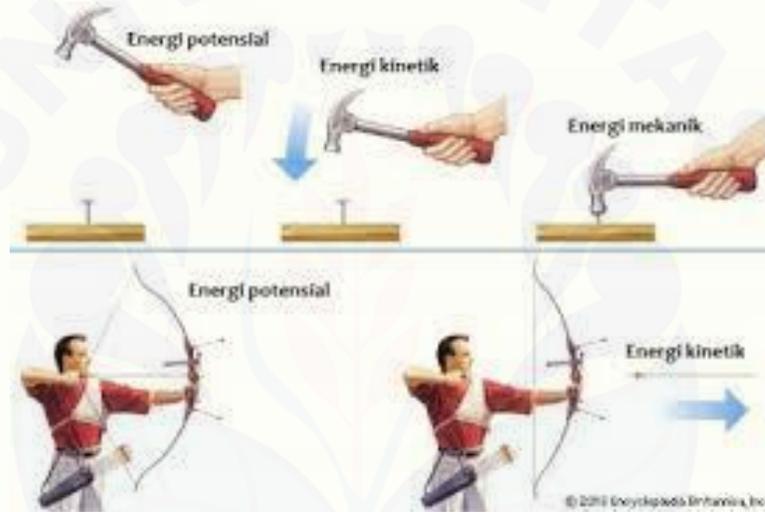
.....

Tuliskan pengetahuan yang kalian peroleh dari percobaan di atas!



G3.6 Kunci Draft Rencana Temuan 03

**KUNCI DRAFT RENCANA TEMUAN 03**  
**ENERGI POTENSIAL**



**ANGGOTA KELOMPOK**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

**TUJUAN :**

Menganalisis hubungan ketinggian benda dengan energi potensial.

**TUGAS AWAL :**

1. Apa yang dimaksud dengan energi potensial?  
*Energi yang dimiliki benda karena kedudukan atau posisinya.*
2. Apa lambang dan satuan massa?  
*Lambang :  $m$ , satuan :  $kg$ .*
3. Apa lambang dan satuan ketinggian?  
*Lambang :  $h$ , satuan :  $m$ .*

**RUMUSAN MASALAH :**

Bagaimana hubungan ketinggian benda dengan energi potensial?

**HIPOTESIS :**

Ketinggian benda **sebanding/berbanding lurus** dengan energi potensial.

**ALAT DAN BAHAN :**

1. Malan;
2. Bola bermassa 30 gram;
3. Penggaris.

**LANGKAH KERJA :**

- 1) Siapkan malan dan sebuah bola bermassa 30 gram;
- 2) Ukur dengan penggaris dari media hingga ketinggian 10 cm ( $h_1$ );
- 3) Jatuhkan bola tepat ke atas malan;
- 4) Amati kedalaman yang ditimbulkan bola;
- 5) Ulangi langkah 2-4 tetapi dengan ketinggian 20 cm ( $h_2$ ) dan 30 cm ( $h_3$ ).

## HASIL PENGAMATAN :

No.	Massa (kg)	Ketinggian (m)	Perubahan Bentuk Media
1.	0,03	0,1	Kedalaman terlihat tapi tidak jelas
2.		0,2	Kedalaman terlihat dan lebih jelas
3.		0,3	Kedalaman terlihat jelas

## ANALISIS DATA :

- 1 Apakah kedalaman pada malan yang ditimbulkan oleh ketiga bola sama? Berikan alasan!  
*Tidak, karena ketinggiannya berbeda. Ketika benda jatuh, maka benda dipengaruhi gaya gravitasi dan percepatannya bertambah, maka semakin tinggi semakin dalam bekas pada malan.*
- 2 Jika kedalaman pada malan disebabkan oleh energi potensial pada benda, maka bandingkan energi potensial bola yang dijatuhkan pada ketinggian  $h_1$ ,  $h_2$ , dan  $h_3$  !  
 $EP_1 < EP_2 < EP_3$
- 3 Bagaimana hubungan ketinggian benda dengan energi potensial?  
*Ketinggian benda sebanding dengan energi potensial.*

## KESIMPULAN :

Ketinggian sebanding dengan energi potensial.

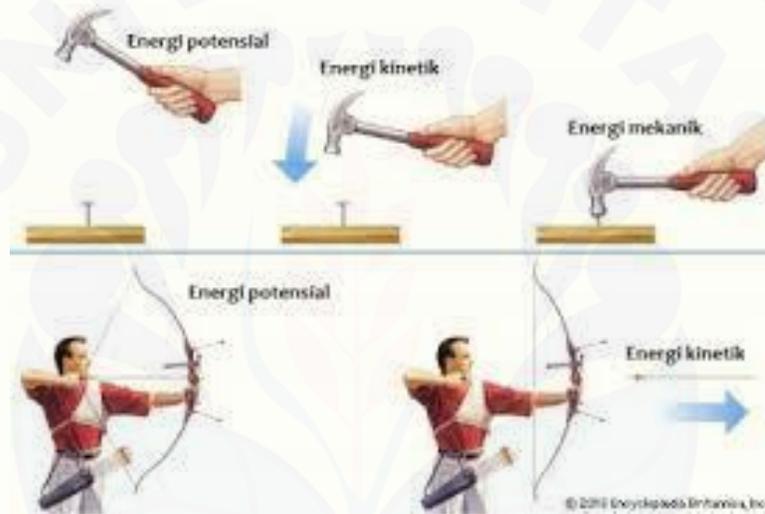
Tuliskan pengetahuan yang kalian peroleh dari percobaan di atas!

Dari percobaan di atas diketahui bahwa energi potensial dipengaruhi oleh ketinggian, selain itu juga dipengaruhi oleh massa benda dan percepatan gravitasi, sehingga persamaan energi potensial dapat dituliskan  $EP = mgh$ .



G3.7 Draft Rencana Temuan 04

**DRAFT RENCANA TEMUAN 04**  
**HUKUM KEKALKAN**  
**ENERGI MEKANIK**



**ANGGOTA KELOMPOK**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

**TUJUAN :**

Membuktikan hukum kekekalan energi mekanik pada benda yang dijatuhkan.

**TUGAS AWAL :**

1. Apa yang dimaksud dengan energi mekanik?
2. Apa lambang dan satuan energi mekanik?
3. Apa yang dimaksud dengan gaya konservatif?
4. Sebutkan contoh-contoh gaya yang merupakan gaya konservatif!
5. Apa yang dimaksud dengan gaya non-konservatif?
6. Sebutkan contoh-contoh gaya yang merupakan gaya non-konservatif!

**RUMUSAN MASALAH :**

Bagaimana perbandingan nilai energi mekanik awal dan akhir?

**HIPOTESIS :**

Nilai energi mekanik awal ..... energi mekanik akhir

**ALAT DAN BAHAN :**

1. Balok;
2. Penggaris;
3. Alas.

## LANGKAH KERJA :

- 1) Siapkan balok, penggaris dan alas (lantai/meja);
- 2) Ukur menggunakan penggaris dari alas ke arah vertikal sepanjang 30 cm;
- 3) Pegang balok pada ketinggian 30 cm (posisi 1);
- 4) Jatuhkan balok (posisi 2);
- 5) Cari nilai EP dan EK pada posisi 1 dan posisi 2 dan bandingkan nilai EM pada posisi 1 dan 2.

## HASIL PENGAMATAN :

Posisi	m (kg)	h (m)	v (m/s <sup>2</sup> )	EP (J)	EK (J)	EM (J)
1	0,01	0,2				
2		0				

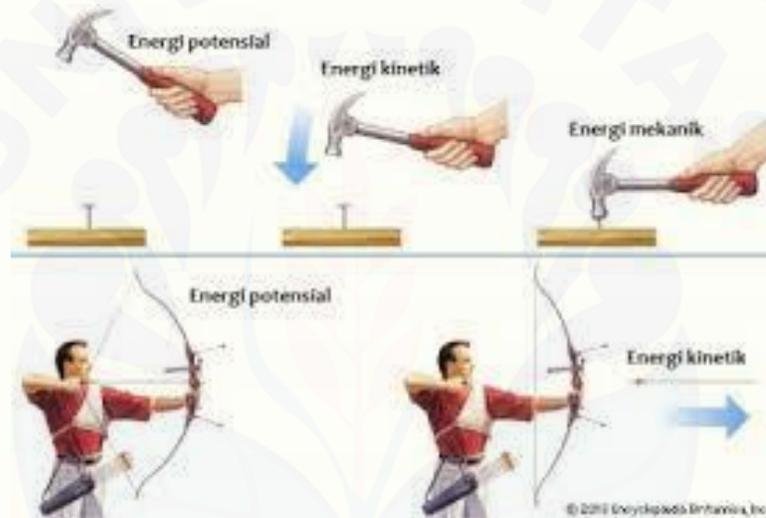
## ANALISIS DATA :

- 1 Gaya apa yang bekerja pada balok yang djatuhkan?
- 2 Bagaimana besar nilai energi mekanik pada posisi 1 (awal) dan posisi 2 (akhir)?
- 3 Bagaimana bunyi hukum kekekalan energi mekanik pada gaya yang bekerja pada percobaan di atas?



G3.8 Kunci Draft Rencana Temuan 04

**KUNCI DRAFT RENCANA TEMUAN 04**  
**HUKUM KEKALKAN**  
**ENERGI MEKANIK**



**ANGGOTA KELOMPOK**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

**TUJUAN :**

Membuktikan hukum kekekalan energi mekanik pada benda yang dijatuhkan.

**TUGAS AWAL :**

1. Apa yang dimaksud dengan energi mekanik?  
*Energi mekanik adalah gabungan energi potensial dan energi kinetik.*
2. Apa lambang dan satuan energi mekanik?  
*Lambang: EM, satuan: joule/J.*
3. Apa yang dimaksud dengan gaya konservatif?  
*Gaya yang hanya bergantung pada posisi awal dan akhir yang sama (tidak bergantung pada jalan yang ditempuh).*
4. Sebutkan contoh-contoh gaya yang merupakan gaya konservatif!  
*Gaya pegas dan gravitasi.*
5. Apa yang dimaksud dengan gaya non-konservatif?  
*Gaya yang bergantung pada jalan/lintasan yang ditempuh (tidak bergantung pada posisi awal dan akhir yang sama).*
6. Sebutkan contoh-contoh gaya yang merupakan gaya non-konservatif!  
*Gaya gesek, dorong dan tarik.*

**RUMUSAN MASALAH :**

Bagaimana perbandingan nilai energi mekanik awal dan akhir?

**HIPOTESIS :**

Nilai energi mekanik awal **sama dengan** energi mekanik akhir

**ALAT DAN BAHAN :**

1. Balok;
2. Penggaris;
3. Alas.

## LANGKAH KERJA :

- 1) Siapkan balok, penggaris dan alas (lantai/meja);
- 2) Ukur menggunakan penggaris dari alas ke arah vertikal sepanjang 30 cm;
- 3) Pegang balok pada ketinggian 30 cm (posisi 1);
- 4) Jatuhkan balok (posisi 2);
- 5) Cari nilai EP dan EK pada posisi 1 dan posisi 2 dan bandingkan nilai EM pada posisi 1 dan 2.

## HASIL PENGAMATAN :

Po sisi	m (kg)	h (m)	v (m/s <sup>2</sup> )	EP (J)	EK (J)	EM (J)
1	0,01	0,2	(diam) 0	$EP = mgh$ $EP = (0,01)(10)(0,2)$ $EP = 0,02$	$EK = \frac{1}{2}mv^2$ $EK = \frac{1}{2}(0,01).0$ $EK = 0$	$EM_1 = EP_1 + EK_1$ $EM_1 = 0,02 + 0$ $EM_1 = 0,02$
2		0	(bergerak) $v = \sqrt{2gh_1}$ $v = \sqrt{2(10)(0,2)}$ $v = \sqrt{4}$ $v = 2 \frac{m}{s^2}$	$EP = mgh$ $EP = (0,01)(10)(0)$ $EP = 0$	$EK = \frac{1}{2}mv^2$ $EK = \frac{1}{2}(0,01)(2^2)$ $EK = 0,02$	$EM_2 = EP_2 + EK_2$ $EM_2 = 0 + 0,02$ $EM_2 = 0,02$

## ANALISIS DATA :

- 1 Gaya apa yang bekerja pada balok yang d jatuhkan? Termasuk contoh gaya konservatif atau non-konservatif?  
*Gaya gravitasi, termasuk contoh gaya konservatif.*
- 2 Bagaimana perbandingan nilai energi mekanik pada posisi 1 (awal) dan posisi 2 (akhir)?  
*Energi mekanik pada posisi 1 (awal) sama dengan posisi 2(akhir).*

- 3 Bagaimana bunyi hukum kekekalan energi mekanik pada gaya yang bekerja pada percobaan di atas?  
*Energi mekanik yang dilakukan gaya konservatif, nilai energi mekanik pada posisi awal sama dengan posisi akhir.*

**KESIMPULAN :**

Jika bekerja gaya konservatif, maka energi mekanik pada posisi awal sama dengan energi mekanik pada posisi akhir.



Tuliskan pengetahuan yang kalian peroleh dari percobaan di atas!

Dari percobaan di atas dapat diketahui bahwa, jika bekerja gaya konservatif, maka energi mekanik pada posisi awal ( $EM_1$ ) sama dengan energi mekanik akhir ( $EM_2$ ). Dapat dituliskan sebagai berikut:

$$EM_1 = EM_2$$

atau  $EK_1 + EP_1 = EK_2 + EP_2$

atau  $\frac{1}{2} mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2} mv_2^2 + mgh_2$

**G4. Kisi-Kisi Soal Post-Test dan Tes Tunda (LP 01)**

**KISI-KISI SOAL POST-TEST DAN TES TUNDA**

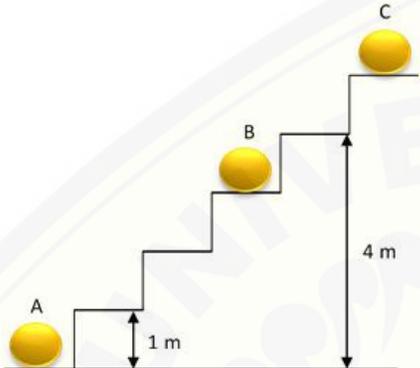
Sekolah : SMA Negeri 1 Pakusari  
 Mata Pelajaran : FISIKA  
 Materi Pokok : Usaha dan Energi  
 Banyak Soal : 13 Soal  
 Alokasi Waktu : 80 Menit  
 Standar Kompetensi : 1. Menganalisis gejala alam dan keteraturannya dalam cakupan mekanika benda titik.  
 Kompetensi Dasar : 1.5 Menganalisis hubungan antara usaha, perubahan energi dengan hukum kekekalan energi mekanik.

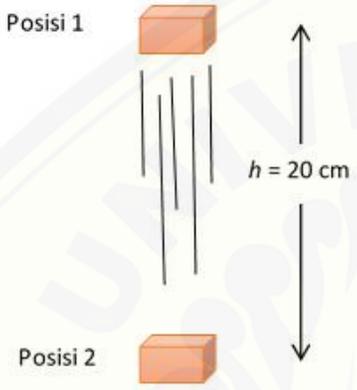
**Jenis soal : Uraian**

Indikator Pembelajaran	No. Soal	Klasifikasi	Soal	Kunci	Skor	Definisi Skor
1. Menganalisis konsep usaha	1	C4	Anda sedang berjalan kaki dari A ke C. Jalan yang ditempuh dibagi menjadi dua jalan: jalan datar menurun AB dan jalan datar horizontal BC (lihat gambar). <b>Analisis</b> usaha yang dilakukan oleh gaya berat ketika Anda menempuh jalan AB dan jalan BC! 	<b>Diketahui :</b> Jalan AB adalah jalan menurun; Jalan BC adalah jalan mendatar.	<b>2,5</b>	Benar dan lengkap : <b>2,5</b> Benar tapi kurang lengkap : <b>1,5</b> Salah : <b>1</b>
				<b>Dimanya :</b> Usaha yang dilakukan oleh gaya berat ketika menempuh jalan AB dan jalan BC = ....?	<b>2,5</b>	Benar dan lengkap : <b>2,5</b> Benar tapi kurang lengkap : <b>1,5</b> Salah : <b>1</b>
				<b>Jawab :</b> Ketika berjalan kaki dari A ke B gaya berat membentuk sudut kurang dari $90^0$ ( $\sin \theta$ tidak sama dengan 0) terhadap perpindahan sedangkan ketika berjalan kaki dari B ke C, gaya berat membentuk sudut $90^0$ ( $\cos 90^0 = 0$ ) terhadap perpindahan sehingga nilai usaha yang dilakukan gaya berat ketika berjalan dari B ke C adalah nol atau tidak melakukan usaha.	<b>8</b>	Benar dan lengkap : <b>8</b> Benar tapi kurang lengkap : <b>4</b> Salah : <b>2</b>

Indikator Pembelajaran	No. Soal	Klasifikasi	Soal	Kunci	Skor	Definisi Skor
2. Menganalisis hubungan massa benda dengan energi kinetik.	2	C4	Sebuah mobil sedan dan sebuah truk bergerak dengan kecepatan yang sama. <b>Analisis</b> energi kinetik manakah yang lebih besar!	<b>Diketahui :</b> Mobil sedan dan truk bergerak dengan kecepatan sama.	2,5	Benar dan lengkap : 2,5 Benar tapi kurang lengkap : 1,5 Salah : 1
				<b>Ditanya :</b> Energi kinetik kendaraan yang lebih besar?	2,5	Benar dan lengkap : 2,5 Benar tapi kurang lengkap : 1,5 Salah : 1
				<b>Jawab :</b> Energi kinetik truk lebih besar daripada mobil sedan karena massa truk lebih besar daripada mobil sedan, sesuai dengan konsep energi kinetik bahwa massa sebanding dengan energi kinetik.	7	Benar dan lengkap : 7 Benar tapi kurang lengkap : 4 Salah : 2
3. Membuktikan persamaan energi kinetik dari fenomena tertentu.	3	C5	Sebuah balok bermassa $m$ kg yang awalnya diam $v_0 = 0$ kemudian diberi gaya $F$ newton bergerak dengan kelajuan $v$ ( $v_t = v$ ) dan berpindah sejauh $\Delta x$ (lihat gambar). Buktikan bahwa persamaan energi kinetik dari fenomena di atas adalah $EK = 1/2 mv^2$ !	<b>Diketahui :</b> $m = m$ kg $v_0 = 0$ m/s $F = F$ N $x = \Delta x$ m $v = v_t$ m/s.	2,5	Benar dan lengkap : 2,5 Benar tapi kurang lengkap : 1,5 Salah : 1
				<b>Ditanya :</b> Buktikan persamaan energi kinetik.	2,5	Benar dan lengkap : 2,5 Benar tapi kurang lengkap : 1,5 Salah : 1
				<b>Jawab:</b> Fenomena di atas adalah gerak lurus berubah beraturan (GLBB), maka: 1. Gunakan persamaan kecepatan GLBB dengan $v_0 = 0$ ; $v = v_0 + at$ $v = 0 + at$ $at = v$  2. Gunakan persamaan perpindahan GLBB dengan $v_0 = 0$ dan $at = v$ ;	15	Benar dan lengkap 3 langkah : 15 <b>Langkah 1</b> Benar 3 langkah : 5 Benar 2 langkah : 4 Benar 1 langkah : 2

Indikator Pembelajaran	No. Soal	Klasifikasi	Soal	Kunci	Skor	Definisi Skor
				$x = v_0.t + \frac{1}{2}at^2$ $x = 0.t + \frac{1}{2}(at)t$ $x = 0 + \frac{1}{2}vt$ $x = \frac{1}{2}vt$ <p>3. Gunakan persamaan Hk. II Newton;  <math>W = EK</math>  <math>F.x = EK</math>  <math>m.a.\frac{1}{2}vt = EK</math>  <math>m.\frac{v}{t}.\frac{1}{2}vt = EK</math>  <math>EK = \frac{1}{2}m.v^2</math></p>	<p>5</p> <p>5</p>	<p><b>Langkah 2</b>                      Benar 4 langkah : 5                      Benar 3 langkah : 4                      Benar 2 langkah : 3                      Benar 1 langkah : 2</p> <p><b>Langkah 3</b>                      Benar 5 langkah : 5                      Benar 4 langkah : 4                      Benar 3 langkah : 3                      Benar 2 langkah : 2                      Benar 1 langkah : 1</p>
4. Menganalisis hubungan ketinggian benda dengan energi potensial.	5	C4	Dua bola basket bermassa sama akan dilepaskan oleh seorang siswa dari lantai dua dan lantai tiga di sekolahnya. Energi potensial pada posisi manakah yang lebih besar? Jelaskan alasanmu!	<p><b>Diketahui :</b>                      Dua bola basket bermassa sama dilepaskan dari lantai dua dan tiga.</p>	2,5	Benar dan lengkap : 2,5 Benar tapi kurang lengkap : 1,5 Salah : 1
				<p><b>Ditanya :</b>                      Energi potensial pada posisi mana yang lebih besar?</p>	2,5	Benar dan lengkap : 2,5 Benar tapi kurang lengkap : 1,5 Salah : 1
				<p><b>Jawab :</b>                      Bola basket yang dilepas di lantai tiga memiliki energi potensial yang lebih besar karena ketinggian benda sebanding dengan energi potensial.</p>	7	Benar dan lengkap : 7 Benar tapi kurang lengkap : 4 Salah : 2

Indikator Pembelajaran	No. Soal	Klasifikasi	Soal	Kunci	Skor	Definisi Skor
5. Menganalisis energi potensial terhadap titik acuan tertentu.	6	C4	<p>Perhatikan gambar!</p>  <p>Sebuah bola bekel bermassa <math>m</math> kg berada pada titik A, B dan C. <b>Analisis</b> pada titik manakah bola bekel memiliki <math>EP</math> terbesar dan <math>EP</math> terkecil jika titik acuan <math>h = 0</math> berada di titik B! Jelaskan alasanmu!</p>	<p><b>Diketahui :</b> Bola bekel bermassa <math>m</math> kg di titik A, B dan C.</p>	2,5	Benar dan lengkap : 2,5 Benar tapi kurang lengkap : 1,5 Salah : 1
				<p><b>Ditanya :</b> <math>EP</math> terbesar dan <math>EP</math> terkecil jika titik acuan <math>h = 0</math> berada di titik B?</p>	2,5	Benar dan lengkap : 2,5 Benar tapi kurang lengkap : 1,5 Salah : 1
				<p><b>Jawab :</b> Energi potensial dipengaruhi oleh ketinggian dari suatu titik acuan. Jika titik acuan berada di B maka <math>EP</math> di titik A adalah <math>mg(-3)</math>; di titik B adalah 0; di titik C adalah <math>mg(2)</math>. Sehingga <math>EP</math> terbesar bola bekel berada di titik C (<math>EP</math> bertambah sebesar <math>2mg</math> Joule) dan <math>EP</math> terkecil bola bekel berada di titik A (<math>EP</math> berkurang sebesar <math>3mg</math> Joule).</p>	8	Benar dan lengkap : 8 Benar tapi kurang lengkap : 4 Salah : 2
6. Menganalisis gaya-gaya yang termasuk gaya konservatif dan gaya non-konservatif.	7	C4	<p>Ketika Anda bersama beberapa teman mendorong sebuah mobil mogok. <b>Analisis</b> apakah gaya dorong Anda termasuk gaya konservatif atau gaya nonkonservatif! Berikan alasan untuk jawaban Anda.</p>	<p><b>Diketahui :</b> Gaya dorong pada mobil mogok.</p>	2,5	Benar dan lengkap : 2,5 Benar tapi kurang lengkap : 1,5 Salah : 1
				<p><b>Ditanya :</b> Gaya dorong termasuk gaya konservatif atau non-konservatif?</p>	2,5	Benar dan lengkap : 2,5 Benar tapi kurang lengkap : 1,5 Salah : 1
				<p><b>Jawab:</b> Gaya dorong mobil termasuk gaya non-konservatif, karena gaya dorong mobil bergantung pada lintasan yang ditempuh, bukan pada posisi awal dan akhir yang sama.</p>	8	Benar dan lengkap : 8 Benar tapi kurang lengkap : 4 Salah : 2
7. Membuktikan Hukum kekekalan energi	7	C5	<p>Sebuah balok bermassa 0,01 kg dijatuhkan dari ketinggian 0,2 m (lihat gambar). Buktikan bahwa energi mekanik akhir pada balok</p>	<p><b>Diketahui :</b> Balok bermassa 0,01 kg, <math>h_1 = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}</math>. <math>h_2 = 0</math>.</p>	2,5	Benar dan lengkap : 2,5 Benar tapi kurang lengkap : 1,5 Salah : 1

Indikator Pembelajaran	No. Soal	Klasifikasi	Soal	Kunci	Skor	Definisi Skor
mekanik pada benda yang dijatuhkan dari ketinggian tertentu.			<p>sama dengan energi mekanik awal balok (<math>EM_2 = EM_1</math>)!</p> 	<p><b>Ditanya:</b> Buktikan bahwa <math>EM_1 = EM_2</math>!</p>	<b>2,5</b>	Benar dan lengkap : <b>2,5</b> Benar tapi kurang lengkap : <b>1,5</b> Salah : <b>1</b>
				<p><b>Jawab:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posisi 1</li> <li>1. Kelajuan <math>v_1 = 0</math> (karena diam);</li> <li>2. Energi potensial (J) <math>EP = mgh</math> <math>EP = (0,01)(10)(0,2)</math> <math>EP = 0,02</math></li> <li>3. Energi kinetik (J) <math>EK = \frac{1}{2}mv^2</math> <math>EK = \frac{1}{2}(0,01) \cdot 0</math> <math>EK = 0</math></li> <li>4. Energi mekanik (J) <math>EM_1 = EP_1 + EK_1</math> <math>EM_1 = 0,02 + 0</math> <math>EM_1 = 0,02</math></li> <li>- Posisi 2</li> <li>1. Kelajuan; <math>v = \sqrt{2gh_1}</math> <math>v = \sqrt{2(10)(0,2)}</math> <math>v = \sqrt{4}</math> <math>v = 2 \frac{m}{s^2}</math></li> </ul>	<b>12</b>	Benar dan lengkap : <b>12</b>  Posisi 1 (setiap poin benar : <b>1,5</b> ) Jika benar <b>1,5</b> Jika kurang benar <b>1</b> Jika salah <b>0,5</b>  Posisi 2 (setiap poin benar : <b>1,5</b> ) Jika benar <b>1,5</b> Jika kurang benar <b>1</b> Jika salah <b>0,5</b>

Indikator Pembelajaran	No. Soal	Klasifikasi	Soal	Kunci	Skor	Definisi Skor
				2. Energi potensial (J) $EP = mgh$ $EP = (0,01)(10)(0)$ $EP = 0$ 3. Energi kinetik (J) $EK = \frac{1}{2}mv^2$ $EK = \frac{1}{2}(0,01)(2^2)$ $EK = 0,02$ 4. Energi mekanik (J) $EM_2 = EP_2 + EK_2$ $EM_2 = 0 + 0,02$ $EM_2 = 0,02$		

## Lampiran G5. Soal Post-Test

## POST-TEST

**Usaha, Energi Kinetik, Potensial dan Hukum Kekekalan Energi Mekanik**

Nama : \_\_\_\_\_

Kelas : \_\_\_\_\_

No. Absen : \_\_\_\_\_

Nilai

**Kerjakan soal-soal berikut dengan tepat dan jelas!**

1. Kamu sedang berjalan kaki dari A ke C. Jalan yang ditempuh dibagi menjadi dua jalan: jalan datar menurun AB dan jalan datar horizontal BC (lihat gambar). Analisis usaha yang dilakukan oleh gaya berat ketika kamu menempuh jalan AB dan jalan BC!  
(Skor 13 )

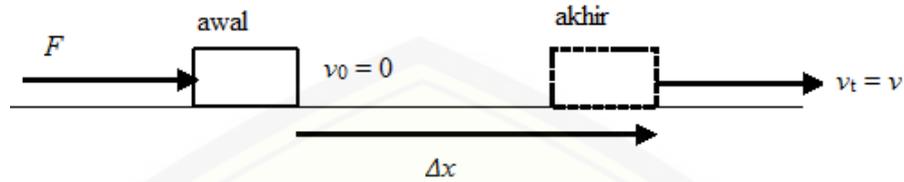


Jawaban:

2. Sebuah mobil sedan dan sebuah truk bergerak dengan kecepatan yang sama. Analisis energi kinetik manakah yang lebih besar! Jelaskan alasanmu! (Skor 12)

Jawaban:

3. Sebuah balok bermassa  $m$  kg yang awalnya diam ( $v_0 = 0$ ) kemudian diberi gaya  $F$  newton bergerak dengan kelajuan  $v$  ( $v_t = v$ ) dan berpindah sejauh  $\Delta x$  (lihat gambar). Buktikan bahwa persamaan energi kinetik dari fenomena di atas adalah  $EK = \frac{1}{2}mv^2$  ! (skor 20)



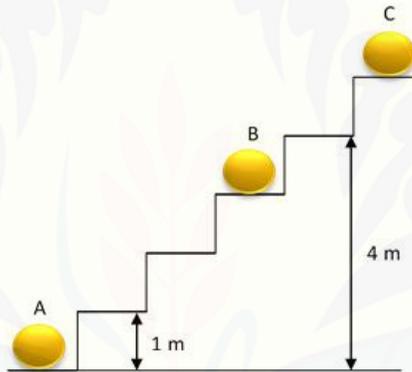
Jawaban:



4. Dua bola basket bermassa sama akan dilepaskan oleh seorang siswa dari lantai dua dan lantai tiga di sekolahnya. Energi potensial pada posisi manakah yang lebih besar? Jelaskan alasanmu! (Skor 12)

Jawaban:

5. Perhatikan gambar!



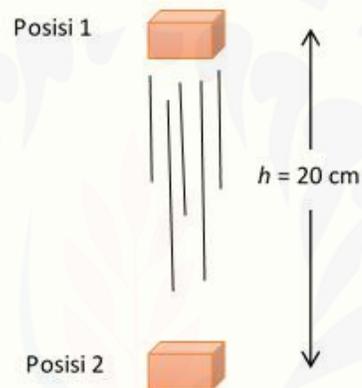
Sebuah bola bekel bermassa  $m$  kg berada pada titik A, B dan C. Analisis pada titik manakah bola bekel memiliki  $EP$  terbesar dan  $EP$  terkecil jika titik acuan  $h = 0$  berada di titik B! Jelaskan alasanmu! (Skor 13)

Jawaban:

6. Ketika Anda bersama beberapa teman mendorong sebuah mobil mogok. Analisis apakah gaya dorong Anda termasuk gaya konservatif atau gaya nonkonservatif! Jelaskan alasanmu! (Skor 13)

Jawaban:

7. Sebuah balok bermassa 0,01 kg dijatuhkan dari ketinggian 0,2 m (lihat gambar). Buktikan bahwa energi mekanik akhir pada balok sama dengan energi mekanik awal balok ( $EM_2 = EM_1$ )! (skor 17)



Jawaban:

## G6. Soal Tes Tunda

## TES TUNDA

**Usaha, Energi Kinetik, Potensial dan Hukum Kekekalan Energi Mekanik**

Nama : \_\_\_\_\_

Kelas : \_\_\_\_\_

No. Absen : \_\_\_\_\_

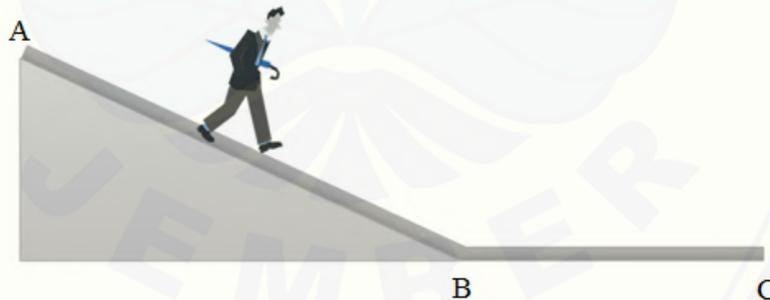
Nilai

**Kerjakan soal-soal berikut dengan tepat dan jelas!**

1. Ketika Anda bersama beberapa teman mendorong sebuah mobil mogok. Analisis apakah gaya dorong Anda termasuk gaya konservatif atau gaya nonkonservatif! Jelaskan alasanmu! (Skor 13)

Jawaban:

2. Kamu sedang berjalan kaki dari A ke C. Jalan yang ditempuh dibagi menjadi dua jalan: jalan datar menurun AB dan jalan datar horizontal BC (lihat gambar). Analisis usaha yang dilakukan oleh gaya berat ketika kamu menempuh jalan AB dan jalan BC! (Skor 13)

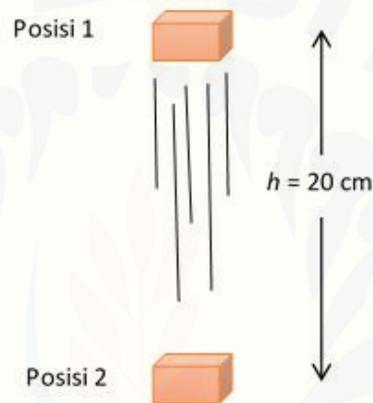


Jawaban:

3. Sebuah mobil sedan dan sebuah truk bergerak dengan kecepatan yang sama. Analisis energi kinetik manakah yang lebih besar! Jelaskan alasanmu! (Skor 12)

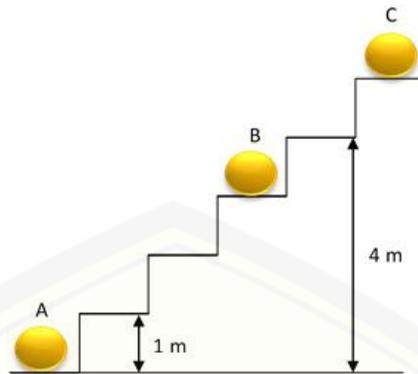
Jawaban:

4. Sebuah balok bermassa 0,01 kg dijatuhkan dari ketinggian 0,2 m (lihat gambar). Buktikan bahwa energi mekanik akhir pada balok sama dengan energi mekanik awal balok ( $EM_2 = EM_1$ )! (skor 17)



Jawaban:

5. Perhatikan gambar!



Sebuah bola bekel bermassa  $m$  kg berada pada titik A, B dan C. Analisis pada titik manakah bola bekel memiliki  $EP$  terbesar dan  $EP$  terkecil jika titik acuan  $h = 0$  berada di titik B! Jelaskan alasanmu! (Skor 13)

Jawaban:

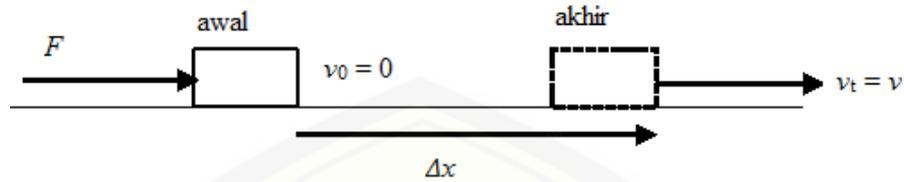
Blank area for the answer to question 5.

6. Dua bola basket bermassa sama akan dilepaskan oleh seorang siswa dari lantai dua dan lantai tiga di sekolahnya. Energi potensial pada posisi manakah yang lebih besar? Jelaskan alasanmu! (Skor 12)

Jawaban:

Blank area for the answer to question 6.

7. Sebuah balok bermassa  $m$  kg yang awalnya diam ( $v_0 = 0$ ) kemudian diberi gaya  $F$  newton bergerak dengan kelajuan  $v$  ( $v_t = v$ ) dan berpindah sejauh  $\Delta x$  (lihat gambar). Buktikan bahwa persamaan energi kinetik dari fenomena di atas adalah  $EK = \frac{1}{2}mv^2$  ! (skor 20)



Jawaban:



Lampiran H. Lembar Validasi Instrumen

H1. Lembar Validasi Silabus

**LEMBAR VALIDASI  
SILABUS PEMBELAJARAN**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Pokok Bahasan : Usaha dan Energi  
 Kelas/Semester : XI/Ganjil  
 Penilai : Dr. Supeno, S. Pd., M. Pd.

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

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

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas					✓
	b. Paguturan ruang/ata letak					✓
	c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai					✓
2	Bahasa					
	a. Kebenaran tata bahasa					✓
	b. Tidak mengandung makna ganda					✓
3	Isi					
	a. Kesesuaian dengan Standar Kompetensi (SK)					✓
	b. Kesesuaian dengan Kompetensi Dasar (KD)					✓
	c. Kejelasan penjabaran indikator pembelajaran				✓	
	d. Kejelasan kegiatan pembelajaran				✓	
	e. Kelengkapan penilaian instrumen				✓	
	f. Alokasi waktu yang digunakan				✓	
	g. Sumber dan media pembelajaran yang digunakan				✓	
4	Prinsip pengembangan					
	a. Kesesuaian dengan prinsip ilmiah					✓
	b. Kesesuaian dengan prinsip relevan					✓
	c. Kesesuaian dengan prinsip sistematis					✓
	d. Kesesuaian dengan prinsip konsisten					✓
	e. Kesesuaian dengan prinsip meniadai					✓
	f. Kesesuaian dengan prinsip aktual dan konstruktual				✓	
	g. Kesesuaian dengan prinsip fleksibel					✓
	h. Kesesuaian dengan prinsip menyeluruh					✓

*Supeno*

**Keterangan:**

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

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

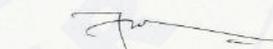
Silabus Pembelajaran ini :

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

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

Saran:

*Isi & tambahkan nama kelas*  
*Sumber belajar perlu diteliti dg. disiplin*

Jember, 2016  
 Validator,  
  
 Dr. Supeno, S. Pd., M. Si.  
 NIP-19741207 199903 1 062

**H2. Lembar Validasi RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran)**

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

Mata Pelajaran : Fisika  
 Pokok Bahasan : Usaha dan Energi  
 Kelas/Semester : XI/Ganjil  
 Penilit : Dr. Supeno, S. Pd., M. Si.

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

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

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					✓
	a. Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas					✓
	b. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
2	Bahasa					✓
	a. Kebenaran tata bahasa					✓
	b. Kesederhanaan struktur kalimat					✓
3	Isi					✓
	a. Kesesuaian dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)					✓
	b. Kesesuaian dengan silabus pembelajaran					✓
	c. Kejelasan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran					✓
	d. Kesesuaian dengan model pembelajaran					✓

e. Metode pembelajaran					✓
f. Media pembelajaran					✓
g. Kelayakan kelengkapan belajar					✓
h. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					✓

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

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

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

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk memliiskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau memuliskan langsung pada naskah rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

**Saran:**

*+ Tambahkan nama sekolah*  
*+ Beberapa materi kelas XI, sebaiknya digabungkan ke dalam level tinggi*  
*+ Materi pembelajaran sebaiknya hanya 2 bab*  
*+ Materi yg saja*  
*+ Koneksi biologi, matematika & fisika & kimia*  
*lebih baik*

Jember, 2016  
 Validator,  
  
 Dr. Supeno, S. Pd., M. Si.  
 NIP-19741207 199903 1 002

## H3. Lembar Validasi DRT (Draft Rencana Temuan)

**LEMBAR VALIDASI  
DRAFT RENCANA TEMUAN (DRT) - 01**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Pokok Bahasan : Usaha dan Energi  
 Kelas/Semester : XI/Ganjil  
 Penilai : Dr. Supeno, S. Pd., M. Si.

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

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

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. Sistem penomoran urutan kegiatan cukup jelas				✓	
	c. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
	d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai					✓
	e. Kesesuaian ukuran DRT dengan buku siswa					✓
2	Ilustrasi					
	a. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan				✓	
	b. Memberi dorongan secara visual			✓		
	c. Memiliki tampilan yang jelas				✓	
	d. Mudah dipahami				✓	
3	Bahasa					
	a. Kebenaran tata bahasa					✓
	b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa					✓
	c. Mendorong minat baca untuk melakukan kegiatan					✓

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	d. Kesederhanaan struktur kalimat					✓
	e. Kejelasan petunjuk dan arahan					✓
	f. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					✓
4	Isi					
	a. Kebenaran materi yang disajikan					✓
	b. Merupakan materi/tugas yang esensial					✓
	c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					✓
	d. Kesesuaian dengan model pengajaran langsung					✓
	e. Kelayakan kelengkapan belajar					✓
	f. Keterkaitan dengan permasalahan sehari-hari					✓

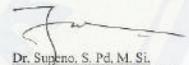
**Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)**

Draft rencana temuan ini:  
 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi  
 2. Dapat digunakan dengan revisi  
 3. Dapat digunakan tanpa revisi

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

Saran:

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

Jember, 2016  
 Validator,  
  
 Dr. Supeno, S. Pd., M. Si.  
 NIP. 19741207 199903 1 002

## Lampiran I. Hasil Wawancara Penelitian

Wawancara mengenai penerapan model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi di SMA Negeri 1 Pakusari

### A. SEBELUM PENELITIAN

**Narasumber : Akhmad Fauzul Albab, M. Pd.**

- a. Model atau metode apa yang biasa Bapak gunakan dalam pembelajaran fisika materi usaha dan energi di kelas XI?

Jawab:

Pembelajaran disesuaikan dengan karakter materi, metode yang saya gunakan biasanya metode ceramah, demonstrasi dan penugasan, kadang diskusi dan kadang siswa juga dibentuk kelompok.

- b. Kendala apa saja yang sering Bapak temui dalam proses pembelajaran?

Jawab:

- (1) kemampuan siswa beragam, ada siswa yang dijelaskan sekali sudah paham tetapi ada juga siswa yang kurang paham walau sudah dijelaskan ulang;
- (2) hanya beberapa siswa yang aktif selama proses pembelajaran;
- (3) sebagian siswa masih menganggap fisika itu pelajaran yang sulit dan sukar dipahami sehingga hasil belajarnya belum memenuhi standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), salah satunya pada materi usaha dan energi. KKM yang ditetapkan di sekolah untuk mata pelajaran fisika adalah 78.

### Wawancara dengan siswa (sebelum penelitian)

**Narasumber : Nadirra**

- a. Bagaimana pendapat kamu tentang pelajaran fisika?

Fisika salah satu pelajaran yang gampang-gampang susah, karena banyak rumus yang harus dihafalkan.

- b. Kesulitan apa yang kamu temui dalam pembelajaran fisika?

Kesulitan menghafal rumus karena terlalu banyak.

- c. Bagaimana pendapatmu tentang cara mengajar fisika yang digunakan selama ini? Ketika diterangkan mudah dan paham, tapi ketika mengerjakan soal kadang bingung menggunakan rumus yang mana.

**Narasumber : Riyaz**

- a. Bagaimana pendapat kamu tentang pelajaran fisika?  
Pelajaran fisika lumayan susah.
- b. Kesulitan apa yang kamu temui dalam pembelajaran fisika?  
Kesulitan mengerjakan soal-soal karena tidak paham dan tidak hafal rumus.
- c. Bagaimana pendapatmu tentang cara mengajar fisika yang digunakan selama ini?  
Saya kadang mengerti tetapi kadang juga tidak mengerti.

**Narasumber : Novilia**

- a. Bagaimana pendapat kamu tentang pelajaran fisika?  
Fisika adalah pelajaran yang menyenangkan.
- b. Kesulitan apa yang kamu temui dalam pembelajaran fisika?  
Kesulitan jika tidak memahami materi dari awal.
- c. Bagaimana pendapatmu tentang cara mengajar fisika yang digunakan selama ini?  
Mudah dipahami, tetapi masih sulit ketika mengerjakan soal-soal fisika.

**B. SESUDAH PENELITIAN**

**Narasumber : Akhmad Fauzul Albab, M. Pd.**

- a. Bagaimana pendapat mengenai penerapan model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi di SMA ini?

Jawab:

Siswa terlihat antusias karena pembelajaran disertai eksperimen. Siswa juga aktif melakukan eksperimen bersama-sama dengan kelompok, hanya beberapa yang kurang aktif sehingga butuh perhatian lebih agar aktif selama proses pembelajaran.

- b. Apa saran Bapak terhadap penerapan model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi di SMA ini?

Jawab:

Dapat dijadikan alternatif dalam pembelajaran fisika pada materi usaha dan energi, karena siswa aktif berdiskusi dan melaksanakan eksperimen untuk menemukan pengetahuan bersama dengan kelompok sehingga memberikan pembelajaran yang bermakna bagi siswa.

#### **Wawancara dengan siswa (sesudah penelitian)**

##### **Narasumber: Yasmin**

- a. Bagaimana pendapatmu mengenai penerapan model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi? Sangat efektif dan menyenangkan karena ada eksperimen jadi belajar fisika tidak hanya menghafal rumus.
- b. Apakah dengan model *GI-GI* kamu lebih memahami materi usaha dan energi? Ya, saya lebih memahami materi terutama contoh-contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari.
- c. Kesulitan apa yang kamu alami dengan penerapan model *GI-GI* dalam pembelajaran fisika pada materi usaha dan energi? Tidak ada kesulitan karena guru membimbing kami ketika ada yang tidak kami ketahui.

##### **Narasumber: Hani Fajri**

- a. Bagaimana pendapatmu mengenai penerapan model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi?

Menyenangkan, karena kita bisa menyalurkan pendapat dan saling berdiskusi bersama anggota kelompok.

- b. Apakah dengan model *GI-GI* kamu lebih memahami materi usaha dan energi?

Ya, saya lebih memahami juga lebih ingat tentang hal-hal yang saya pelajari karena kami dibimbing guru untuk menemukan pengetahuan melalui eksperimen.

- c. Kesulitan apa yang kamu alami dengan penerapan model *GI-GI* dalam pembelajaran fisika pada materi usaha dan energi?

Ada, apabila ada salah satu anggota yang berbicara diluar tema pelajaran dan suka berpindah-pindah tempat duduk.

**Narasumber: Bahtiar**

- a. Bagaimana pendapatmu mengenai penerapan model *GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)* dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan usaha dan energi?

Seru, karena bisa belajar bersama teman kelompok.

- b. Apakah dengan model *GI-GI* kamu lebih memahami materi usaha dan energi?

Ya, selain memahami materi juga paham tentang contoh-contoh materi dalam kehidupan sehari-hari.

- c. Kesulitan apa yang kamu alami dengan penerapan model *GI-GI* dalam pembelajaran fisika pada materi usaha dan energi?

Belum terbiasa belajar mencari pengetahuan, tetapi karena dibimbing oleh guru jadi lebih gampang.

**Lampiran J. Jadwal Penelitian**

Tabel J.1 Jadwal Penelitian Kelas Eksperimen (XI IPA 4)

<b>No.</b>	<b>Hari/Tanggal</b>	<b>Waktu</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Materi</b>
1	Senin (10-10-2016)	10.15-11.45	KBM 1	Konsep Usaha
2	Rabu (12-10-2016)	12.00-13.30	KBM 2	Energi Kinetik
3	Senin (17-10-2016)	10.15-11.45	KBM 3	Energi Potensial
4	Rabu (19-10-2016)	12.00-13.30	KBM 4	Energi Mekanik
5	Senin (24-10-2016)	10.15-11.45	<i>Post-test</i>	Usaha dan energi
6	Rabu (02-11-2016)	12.00-13.30	Tes tunda	Usaha dan energi

Tabel J.2 Jadwal Penelitian Kelas Kontrol (XI IPA 5)

<b>No.</b>	<b>Hari/Tanggal</b>	<b>Waktu</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Materi</b>
1	Rabu (12-10-2016)	08.30-10.00	KBM 1	Konsep Usaha
2	Sabtu (15-10-2016)	10.15-11.45	KBM 2	Energi Kinetik
3	Rabu (19-10-2016)	08.30-10.00	KBM 3	Energi Potensial
4	Sabtu (22-10-2016)	10.15-11.45	KBM 4	Energi Mekanik
5	Rabu (26-10-2016)	08.30-10.00	<i>Post-test</i>	Usaha dan energi

**Lampiran K. Foto Kegiatan Penelitian**



Gambar 1. Guru menyampaikan apersepsi dan motivasi



Gambar 2. Fase pertama membangun konsep (*Constructing of concept*) melalui diskusi dan membaca sumber tentang materi usaha dan energi



Gambar 3. Fase kedua bimbingan pada guru (*Guiding*)



Gambar 4. Fase ketiga merumuskan dan menguji hipotesis (*Hypothesis*)



Gambar 5. Observer yang sedang melakukan penilaian aktivitas belajar siswa



Gambar 6. Fase keempat mengkomunikasikan dan menilai hasil (*Communicating and assessing*)



Gambar 7. Guru mengajar di kelas kontrol



Gambar 8. *Post-test* kelas eksperimen



Gambar 9. *Post-test* kelas kontrol



Gambar 10. Tes tunda kelas eksperimen

**Lampiran L. Surat Penelitian****L1. Surat Izin Penelitian**

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI <b>UNIVERSITAS JEMBER</b> FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN Jalan Kalimantan Nomor 37, Kampus Bumi Tegalboto, Jember 68121 Telepon: 0331-334988, 330738, Faximile: 0331-332475 Laman: www.fkip.unej.ac.id	
<hr/>		
Nomor	: 9 3 8 2 /UN25.1.5/LT/2016	07 OCT 2016
Lampiran	: -	
Perihal	: Permohonan Izin Penelitian	
Yth. Kepala SMA Negeri 1 Pakusari Jember		
Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini.		
Nama	: Prety Engestiana	
NIM	: 120210102058	
Jurusan	: Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	
Program Studi	: Pendidikan Fisika	
Bermaksud mengadakan penelitian tentang “Model <i>GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry)</i> dalam Pembelajaran Fisika pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi di SMA”, di SMA Negeri 1 Pakusari yang Saudara pimpin.		
Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.		
Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik, kami sampaikan terima kasih.		
 a.n. Dekan Pembantu Dekan I,  Dr. Sukatman, M.Pd. NIP 19640123 199512 1 001		

**L2. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian**



**PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER**  
**DINAS PENDIDIKAN**  
**SMA NEGERI PAKUSARI**  
*Jl. PB Sudirman 120 Telp. (0331) 591417 Kode Pos : 68181 Pakusari*  
*email sekolah: sman\_pakusari@yahoo.co.id*



---

**SURAT KETERANGAN**  
**Nomor : 421/0826/413.05.20549350/2016**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Dr. MOH. EDI SUYANTO, M.Pd**  
NIP : 19650713 199003 1 007  
Jabatan : Kepala Sekolah  
Instansi/Sekolah : SMAN Pakusari

Menerangkan bahwa Mahasiswi FKIP Universitas Jember Program Studi Pendidikan Fisika :

No	NIM	NAMA	JUDUL
1	120210102058	Prety Engestiana	Model GI-GI ( Group Investigation – Guided Inquiri ) dalam Pembelajaran Fisika pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi di SMA.

Telah selesai melaksanakan Penelitian di SMAN Pakusari yang dilaksanakan pada : Tanggal 10 Oktober s.d 5 Nopember 2016 .

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 3 Nopember 2016  
Kepala SMA N 1 Pakusari



**Dr. MOH. EDI SUYANTO, M.Pd**  
**NIP. 19650713 199003 1 007**

Lampiran M. Nilai *Post-Test* dan Tes Tunda yang Terendah dan Tertinggi

M.1 Nilai *Post-Test* Tertinggi Kelas Eksperimen

**POST-TEST**

**Usaha, Energi Kinetik, Potensial dan Hukum Kekekalan Energi Mekanik**

Nama : Henri Fejri Ranschan	Nilai
Kelas : XI IPA 4	98
No. Absen : 13	

Kerjakan soal-soal berikut dengan tepat dan jelas!

1. Kamu sedang berjalan kaki dari A ke C. Jalan yang ditempuh dibagi menjadi dua jalan: jalan datar bernama AB dan jalan datar horizontal BC (lihat gambar). Analisis usaha yang dilakukan oleh gaya berat ketika kamu menempuh jalan AB dan jalan BC! (Skor 13)

**Jawaban:**

AC = miring  
BC = datar

Analisis usaha oleh gaya berat

Semua besar perantaraannya  
maksudnya (x-w)

AB = W · x cos θ  
BC = W · x cos θ

2. Sebuah mobil sedan dan sebuah truk bergerak dengan kecepatan yang sama. Analisis energi kinetik manakah yang lebih besar? Jelaskan alasannya! (Skor 12)

**Jawaban:**

Dik: m = 1000 kg, v = 20 m/s  
m = 5000 kg, v = 20 m/s

EK = 1/2 m v^2  
= 1/2 · 1000 · 20^2  
= 200.000 J

EK = 1/2 m v^2  
= 1/2 · 5000 · 20^2  
= 1.000.000 J

EK yang lebih besar adalah truk.  
Karena semua besar massa kemudian besar pula energi kinetiknya (m-EK)

3. Sebuah balok bermassa m kg yang awalnya diam ( $v_0 = 0$ ) kemudian diberi gaya F newton bergerak dengan kelajuan v ( $v = v$ ) dan berpindah sejauh Δx (lihat gambar).  
Buktikan bahwa persamaan energi kinetik dari fenomena di atas adalah  $EK = \frac{1}{2}mv^2$ !  
(skor 20)

**Jawaban:**

Diket: m = m kg  
v<sub>0</sub> = 0 → GLBK

Dit: Buktikan bahwa  $EK = \frac{1}{2}mv^2$

Diketahui:

$$v = v_0 + at = 0 + at \quad (5)$$

$$v = at$$

$$x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2 = 0 + \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}at^2 \quad (5)$$

$$= \frac{1}{2} \cdot (at) \cdot t = \frac{1}{2} \cdot vt$$

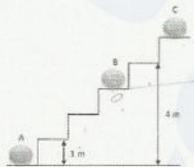
$$EK = F \cdot x = ma \cdot \frac{1}{2}vt = \frac{m \cdot v}{2} \cdot v = \frac{1}{2}mv^2 \quad (5)$$

4. Dua bola basket bermassa sama akan dilepaskan oleh seorang siswa dari lantai dua dan lantai tiga di sekolahnya. Energi potensial pada posisi manakah yang lebih besar? Jelaskan alasannya! (Skor 12)

Jawaban:

Diket: 2 bola basket, m bola basket  
 $h$  lantai dua <  $h$  lantai tiga  
 Ditanya: EP terbesar  
 ~ Energi potensial yang terbesar adalah Bola Basket yang dilepaskan dari lantai tiga.  
 Karena semakin tinggi benda yang dilepaskan maka semakin besar pula energi potensialnya.

5. Perhatikan gambar!



Sebuah bola bekel bermassa  $m$  kg berada pada titik A, B dan C. Analisis pada titik manakah bola bekel memiliki EP terbesar dan EP terkecil jika titik acuan  $h = 0$  berada di titik B! Jelaskan alasannya! (Skor 13)

Jawaban:

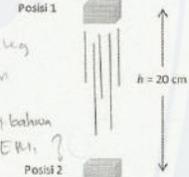
Diket: titik acuan berada di B  
 Ditanya: EP terbesar dan EP terkecil  
 Jelas: Benda berada di titik A  
 $EP = m \cdot g \cdot h$   
 $= m \cdot g \cdot -3$   
 $= -3 \text{ mg}$   
 • Benda berada di titik B  
 $EP = m \cdot g \cdot h$   
 $= m \cdot g \cdot 0$   
 $= 0 \text{ mg}$   
 • Benda berada di titik C  
 $EP = m \cdot g \cdot h$   
 $= m \cdot g \cdot 2$   
 $= 2 \text{ mg}$   
 • EP terbesar adalah  $2 \text{ mg}$  karena berada di C  
 • EP terkecil adalah  $-3 \text{ mg}$  karena berada di A

6. Ketika Anda bersama beberapa teman mendorong sebuah mobil mogok. Analisis apakah gaya dorong Anda termasuk gaya konservatif atau gaya nonkonservatif! Jelaskan alasannya! (Skor 13)

Jawaban:

Diket: 115  
 Diberikan: mobil mogok  
 Ditanya: apakah gaya dorong konservatif atau non konservatif?  
 Jawaban: Gaya non konservatif.  
 Karena gaya non konservatif hanya bergantung pada lintasan benda.

7. Sebuah balok bermassa 0,01 kg dijatuhkan dari ketinggian 0,2 m (lihat gambar). Buktikan bahwa energi mekanik akhir pada balok sama dengan energi mekanik awal balok ( $EM_2 = EM_1$ )! (skor 17)



Diket:  $m = 0,01 \text{ kg}$   
 $h = 0,2 \text{ m}$   
 Ditanya: Buktikan bahwa  $EM_2 = EM_1$ ?

Jawaban:

Posisi	massa (kg)	kecepatan (m/s)	Waktu (s)	EP (J)	EM (J)
1	0,01 kg	0	0	0,2 J	0,2 J
2	0,01 kg	2	0,2	0	0,2 J

Energi Mekanik pada posisi 1 sama dengan Energi Mekanik pada posisi 2 ( $EM_2 = EM_1$ )

M.2 Nilai *Post-Test* Terendah Kelas Eksperimen

**POST-TEST**

Usaha, Energi Kinetik, Potensial dan Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Nama : <u>PRIYANUS Lukman</u>	Nilai
Kelas : <u>XI IPA-4</u>	42
No. Absen : <u>82</u>	

**Kerjakan soal-soal berikut dengan tepat dan jelas!**

1. Kamu sedang berjalan kaki dari A ke C. Jalan yang ditempuh dibagi menjadi dua jalur: jalan datar menurun AB dan jalan datar horizontal BC (lihat gambar). Analisis usaha yang dilakukan oleh gaya berat ketika kamu menempuh jalan AB dan jalan BC! (Skor 13)



Diket:  $x = AB, v_2 = BC$  (15)

Ditak:  $w = \text{dit dan dit}$  (15)

di L jalan

Jawaban:

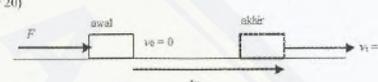
Usaha yang dilakukan gaya berat pada AB lebih banyak daripada pada BC karena pada AB gaya berat melakukan usaha positif, sedangkan pada BC gaya berat melakukan usaha nol.

2. Sebuah mobil sedan dan sebuah truk bergerak dengan kecepatan yang sama. Analisis energi kinetik manakah yang lebih besar! Jelaskan alasannya! (Skor 2) *Es*

Jawaban:

Mobil yang memiliki besaran lebih besar dan pada kecepatan yang sama, maka mobil tersebut memiliki energi kinetik yang lebih besar daripada mobil.

3. Sebuah balok bermassa  $m$  kg yang awalnya diam ( $v_0 = 0$ ) kemudian diberi gaya  $F$  newton bergerak dengan kelajuan  $v$  ( $v_1 = v$ ) dan berpindah sejauh  $\Delta x$  (lihat gambar). Buktikan bahwa persamaan energi kinetik dari fenomena di atas adalah  $EK = \frac{1}{2}mv^2$ ! (skor 20)



Jawaban:

1)  $v = v_0 + at$   
 $= 0 + at$   
 $v = at$

2)  $\Delta x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$   
 $= 0 + \frac{1}{2} at^2$   
 $= \frac{1}{2} at^2$   
 $\Rightarrow \frac{1}{2} v \cdot t$

$E_k = \frac{1}{2} mv^2$

2)  $E_k = w \cdot x$   
 $= m \cdot g \cdot x$   
 $= m \cdot \frac{v}{t} \cdot \frac{1}{2} v \cdot t$   
 $= \frac{1}{2} mv^2$

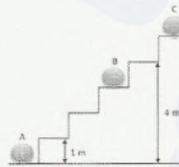
4. Dua bola basket bermassa sama akan dilepaskan oleh seorang siswa dari lantai dua dan lantai tiga di sekolahnya. Energi potensial pada posisi manakah yang lebih besar? Jelaskan alasanmu! (Skor 12)

2  
Jawaban:

Karena bola yang dilepaskan dengan jarak lebih jauh maka lebih besar.  
bola dilepaskan dengan energi potensial

5. Perhatikan gambar!

8



Sebuah bola bekel bermassa  $m$  kg berada pada titik A, B dan C. Analisis pada titik manakah bola bekel memiliki EP terbesar dan EP terkecil jika titik acuan  $h = 0$  berada di titik B! Jelaskan alasanmu! (Skor 13)

Jawaban:

Karena EP terbesar dan titik c  $E = m \cdot g \cdot (4-3)$   
EP terkecil pada titik A  $= m \cdot g \cdot 2$   
 $E = m \cdot g \cdot (0-3)$   
 $= m \cdot g \cdot -3$   
 $= -3m \cdot g$

6. Ketika Anda bersama beberapa teman mendorong sebuah mobil mogok. Analisis apakah gaya dorong Anda termasuk gaya konservatif atau gaya nonkonservatif? Jelaskan alasanmu! (Skor 13)

8

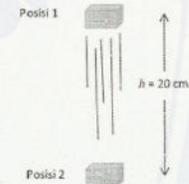
Jawaban: Gaya non konservatif -

Karena gaya di lakukan di pengaruhi oleh

friction

7. Sebuah balok bermassa 0,01 kg dijatuhkan dari ketinggian 0,2 m (lihat gambar). Buktikan bahwa energi mekanik akhir pada balok sama dengan energi mekanik awal balok ( $EM_2 = EM_1$ )! (skor 17)

2



Jawaban:

posisi	massa	kecepatan	ketinggian	Ek	E <sub>p</sub>	EM	Ek + Ep
1	0,01	0,2	0	0,040	0,2	$\frac{1}{2} m v^2$	0,240
2	0,01	0	$\sqrt{2gh}$	0,02	0,020	$\frac{1}{2} m v^2$	0,240

2

$\frac{1}{2} m v^2 = 0,5 m \cdot (0,2)^2$   
 $= 0,1 m$   
 $\frac{1}{2} m v^2 = 0,1 m$   
 $= 0,1 m$

## M.3 Nilai Post-Test Tertinggi Kelas Kontrol

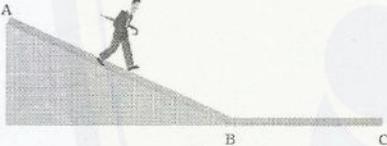
**POST-TEST**

**Usaha, Energi Kinetik, Potensial dan Hukum Kekkekalan Energi Mekanik**

Nama : <u>Arim Nabila Umah</u>	Nilai
Kelas : <u>XI - IPA 5</u>	85,5
No. Absen : <u>04</u>	

**Kerjakan soal-soal berikut dengan tepat dan jelas!**

1. Kamu sedang berjalan kaki dari A ke C. Jalan yang ditempuh dibagi menjadi dua jalan: jalan datar menurun AB dan jalan datar horizontal BC (lihat gambar). Analisis usaha yang dilakukan oleh gaya berat ketika kamu menempuh jalan AB dan jalan BC! (Skor 13)



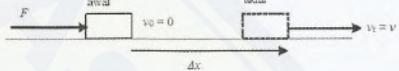
**Jawaban:**

Dik - lintasan A-B (1,5)  
 Dit - lintasan B-C (2,5)  
 Dit - usaha yg dilakukan gaya berat? (2,5)  
 Jawab → lintasan A-B, melakukan usaha karena membentuk sudut? (6)  
 → lintasan B-C tidak melakukan usaha karena lurus atau membentuk sudut 90°

2. Sebuah mobil sedan dan sebuah truk bergerak dengan kecepatan yang sama. Analisis energi kinetik manakah yang lebih besar! Jelaskan alasannya! (Skor 12)

**Jawaban:** Dit - Ek mobil sedan lebih besar dari truk karena massa (2,5)  
 Jawab: Energi kinetik pada mobil sedan, karena, massa sebuah mobil lebih kecil sehingga kelajuannya lebih besar di bandingkan sebuah truk yang massanya besar itu (2)

3. Sebuah balok bermassa  $m$  kg yang awalnya diam ( $v_0 = 0$ ) kemudian diberi gaya  $F$  newton bergerak dengan kelajuan  $v$  ( $v_1 = v$ ) dan berpindah sejauh  $\Delta x$  (lihat gambar). Buktikan bahwa persamaan energi kinetik dari fenomena di atas adalah  $EK = \frac{1}{2}mv^2$ ! (skor 20)



**Jawaban:**

Dik:  $v_0 = 0$  (2)  
 $v_0 = 0$   
 $a = v$   
 $E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$  (1,5)  
 Dit - persamaan Ek?  
 Jawab  
 a)  $v = v_0 + at$   
 $v = 0 + at$   
 $v = at$  (5)  
 b)  $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$   
 $= 0 + \frac{1}{2} at^2$   
 $= \frac{1}{2} vt$  (4)  
 c) Hk II  
 $W = Ek$   
 $F \cdot x = Ek$   
 $m \cdot a \cdot x = Ek$   
 $m \cdot a \cdot \frac{1}{2} vt = Ek$  (5)  
 d)  $a = \frac{v}{t}$   
 $m \cdot v \cdot \frac{1}{2} vt = Ek$   
 $m \cdot v^2 \cdot \frac{1}{2} = Ek$   
 $Ek = \frac{1}{2} m \cdot v^2$

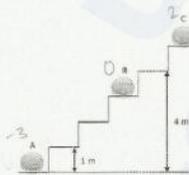
4. Dua bola basket bermassa sama akan dilepaskan oleh seorang siswa dari lantai dua dan lantai tiga di sekolahnya. Energi potensial pada posisi manakah yang lebih besar? Jelaskan alasannya! (Skor 12)

9

Jawaban:  
 Dit: 2 bola basket bermassa sama  
 - dilepaskan dari lantai 2 dan 3 (2,5)  
 Dit: EP yg lebih besar? (2,5)  
 Jawab: Bola basket yang di lempar dari lantai 3, karena ketinggian dari bola tersebut lebih tinggi dari bola yg di lempar dari lantai 2 (4)

5. Perhatikan gambar!

13



Sebuah bola bekel bermassa  $m$  kg berada pada titik A, B dan C. Analisis pada titik manakah bola bekel memiliki EP terbesar dan EP terkecil jika titik acuan  $h = 0$  berada di titik B? Jelaskan alasannya! (Skor 13)

Jawaban:  
 Dit: A = 1m, B = 2m, C = 4m,  $m = m$  kg,  $g = 10$  m/s<sup>2</sup> (2,5)  
 Dit: EP terbesar dan EP terkecil? (2,5)  
 Jawab: titik acuan A:  $m \cdot g \cdot h = m \cdot 10 \cdot 3 = 30$  J  
 B:  $m \cdot g \cdot h = m \cdot 10 \cdot 0 = 0$  J  
 C:  $m \cdot g \cdot h = m \cdot 10 \cdot 2 = 20$  J  
 Jadi EP terbesar pada titik C dan EP terkecil pada titik A (8)

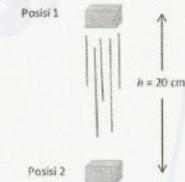
6. Ketika Anda bersama beberapa teman mendorong sebuah mobil mogok. Analisis apakah gaya dorong Anda termasuk gaya konservatif atau gaya nonkonservatif! Jelaskan alasannya! (Skor 13)

12

Jawaban:  
 Dit: beberapa teman mendorong mobil mogok (1,7)  
 Dit: apakah termasuk gaya konservatif? (2,5)  
 Jawab: termasuk gaya non konservatif. Karena gaya non konservatif adalah gaya yang bergantung pada lintasan benda (tidak bergantung pada posisi awal dan akhir). Contoh: Usaha oleh gaya gesek. Mendorong mobil adalah sebuah usaha (8)

7. Sebuah balok bermassa 0,01 kg dijatuhkan dari ketinggian 0,2 m (lihat gambar). Buktikan bahwa energi mekanik akhir pada balok sama dengan energi mekanik awal balok ( $EM_2 = EM_1$ )! (skor 17)

17



Jawaban:

Dit:  $m = 0,01$  kg,  $g = 10$  m/s<sup>2</sup> (2,5)  
 Dit:  $EM_2 = EM_1$ ? (2,5)  
 Jawab:

posisi	massa	ketinggian	kecepatan	EP	Ek	EM
1	0,01 kg	20 cm = 0,2 m	0 (karena diam)	$m \cdot g \cdot h = 0,01 \cdot 10 \cdot 0,2 = 0,02$	0	$EM = EP + Ek = 0,02 + 0 = 0,02$
2	0,01 kg	0 (karena jatuh)	$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,2} = \sqrt{4} = 2$	0	$\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,01 \cdot 2^2 = 0,02$	$EM = EP + Ek = 0 + 0,02 = 0,02$

Jadi EM pada posisi 1 dan 2 hasilnya sama (12)

## M.4 Nilai *Post-Test* Terendah Kelas Kontrol

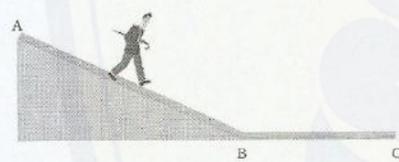
**POST-TEST**

Usaha, Energi Kinetik, Potensial dan Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Nama : MOH. ALFIN Y	Nilai
Kelas : XI IPA 5	40
No. Absen : 18	

Kerjakan soal-soal berikut dengan tepat dan jelas!

- Kamu sedang berjalan kaki dari A ke C. Jalan yang ditempuh dibagi menjadi dua jalan: jalan datar menurun AB dan jalan datar horizontal BC (lihat gambar). Analisis usaha yang dilakukan oleh gaya berat ketika kamu menempuh jalan AB dan jalan BC! (Skor 13)



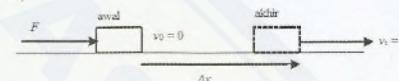
Jawaban:

A-B = melakukan usaha. } 4  
 B-C = tidak melakukan usaha.
- Sebuah mobil sedan dan sebuah truk bergerak dengan kecepatan yang sama. Analisis energi kinetik manakah yang lebih besar! Jelaskan alasannya! (Skor 12)

Jawaban:

Karena sebuah mobil truk massanya lebih besar dari mobil sedan oleh karena itu Ek yg lebih besar adalah truk. } 4

3. Sebuah balok bermassa  $m$  kg yang awalnya diam ( $v_0 = 0$ ) kemudian diberi gaya  $F$  newton bergerak dengan kelajuan  $v$  ( $v_1 = v$ ) dan berpindah sejauh  $\Delta x$  (lihat gambar). Buktikan bahwa persamaan energi kinetik dari fenomena di atas adalah  $EK = \frac{1}{2}mv^2$ ! (skor 20)



Jawaban:

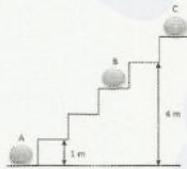
Diket:  $v = v_0 + at$   
 $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$   
 $kt = 1 \Rightarrow F \cdot m \cdot a$   
 $a = \frac{v}{t}$  } 1

Jawab:  $w = Ek$   
 $F \cdot kt = Ek$   
 $m = a/2$

4. Dua bola basket bermassa sama akan dilepaskan oleh seorang siswa dari lantai dua dan lantai tiga di sekolahnya. Energi potensial pada posisi manakah yang lebih besar? Jelaskan alasannya! (Skor 12)

Diket: dua bola basket bermassa sama  
 - bola pertama dari lantai dua  
 - bola kedua dari lantai tiga  
 Ditanya: EP pada posisi manakah yg lebih besar?  
 Jawab: karena bola di lantai tiga EP lebih besar dari bola yg satu dari lantai ke dua oleh karena itu bola yg satu dari lantai ketiga EP lebih besar.

5. Perhitungkan gambar!



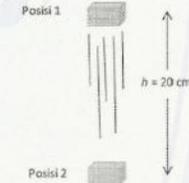
Sebuah bola bekel bermassa  $m$  kg berada pada titik A, B dan C. Analisis pada titik manakah bola bekel memiliki EP terbesar dan EP terkecil jika titik acuan  $h = 0$  berada di titik B! Jelaskan alasannya! (Skor 13)

Jawaban:  
 $EP_A = m \cdot g \cdot h$   
 $= m \cdot 10 \cdot -3$   
 $= -30 \Rightarrow$  titik acuan kecil (-)  
 $EP_B = m \cdot g \cdot h$   
 $= m \cdot 10 \cdot 0$   
 $= 0$   
 $EP_C = m \cdot g \cdot h$   
 $= m \cdot 10 \cdot 5$   
 $= m \cdot 50 \Rightarrow$  titik acuan besar

6. Ketika Anda bersama beberapa teman mendorong sebuah mobil mogok. Analisis apakah gaya dorong Anda termasuk gaya konservatif atau gaya nonkonservatif? Jelaskan alasannya! (Skor 13)

Jawaban:  
 Dipe: mendorong mobil mogok  
 ditanya: gaya konservatif atau gaya nonkonservatif  
 jawab: termasuk gaya konservatif karena mobil mogok tetap bolak oleh gaya dorong yg membuatnya bergerak

7. Sebuah balok bermassa 0,01 kg dijatuhkan dari ketinggian 0,2 m (lihat gambar). Buktikan bahwa energi mekanik akhir pada balok sama dengan energi mekanik awal balok ( $EM_2 = EM_1$ )! (skor 17)



Jawaban:

posisi	massa	ketinggian	kecepatan	EP (J)	EK (J)	EM
1	0,01	0,2	0 m/s	$m \cdot g \cdot h$ $= 0,01 \cdot 10 \cdot 0,2$ $= 0,02$	$\frac{1}{2} m \cdot v^2$ $= \frac{1}{2} \cdot 0,01 \cdot 0$ $= 0,00$	$EM = EP + EK$ $= 0,02 + 0$ $= 0,02$
2	0,01	0	$\sqrt{2 \cdot g \cdot h}$ $= \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,2}$ $= \sqrt{4} = 2$	$m \cdot g \cdot h$ $= 0,01 \cdot 10 \cdot 0$ $= 0,00$	$\frac{1}{2} m \cdot v^2$ $= \frac{1}{2} \cdot 0,01 \cdot 2^2$ $= 0,02$	$EM = EP + EK$ $= 0,00 + 0,02$ $= 0,02$

## M.5 Nilai Tes Tunda Tertinggi Kelas Eksperimen

**TES TUNDA**

Usaha, Energi Kinetik, Potensial dan Hukum Kekkekalan Energi Mekanik

Nama : <u>Hani Fejri Rosadhani</u>	Nilai
Kelas : <u>XI IPA 4</u>	98
No. Absen : <u>13</u>	

12 Kerjakan soal-soal berikut dengan tepat dan jelas!

165 1. Ketika Anda bersama beberapa teman mendorong sebuah mobil mogok. Analisis apakah gaya dorong Anda termasuk gaya konservatif atau gaya nonkonservatif? (Skor 13)

Dit: Mendorong  
Ditanyakan: apakah konservatif atau non konservatif?

Jawaban:  
Gaya Non Konservatif  
→ Karena gaya tersebut bergantung pada lintasan dan titik bergantung pada posisi awal dan akhir.  
Jika lintasan lurus, maka besarnya lurus. Jika lintasan tidak, maka besarnya kelengkungan.

2. Kami sedang berjalan kaki dari A ke C. Jalan yang ditempuh dibagi menjadi dua jalan: jalan datar miring AB dan jalan datar horizontal BC (lihat gambar). Analisis usaha yang dilakukan oleh gaya berat ketika kami menempuh jalan AB dan jalan BC! (Skor 13)

Jawaban:  
Diket: Jalan datar miring = AB  
Jalan datar horizontal = BC  
Ditanyakan: Analisis usaha yang dilakukan?  
Jawab:  $AB = W \cdot x \cdot \cos \alpha$   
 $= W \cdot x \cdot \cos 30^\circ$   
 $= W \cdot x \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$   
 $= \frac{1}{2} \sqrt{3} W x$   
 $BC = W \cdot x \cdot \cos 90^\circ$   
 $= W \cdot x \cdot \cos 90^\circ$   
 $= W \cdot x \cdot 0$   
 $= 0 W x$

Jadi, jalan AB → usahanya membantu sudut dan melakukan usaha.  
Jalan BC → usahanya tidak membantu sudut. Laju-laju dan tegak lurus dan tidak melakukan usaha.

12 3. Sebuah mobil sedan dan sebuah truk bergerak dengan kecepatan yang sama. Analisis energi kinetik manakah yang lebih besar? Jelaskan alasannya! (Skor 12)

Jawaban:  
Paket 1 mobil sedan = 1 mobil truk  
M mobil sedan < M mobil truk  
1 < 2  
Ditanyakan: Energi Kinetik manakah yang lebih besar?  
Jawab:  $E_k = \frac{1}{2} m v^2$   
Sedan:  $\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot v^2 = \frac{1}{2} v^2$   
Truk:  $\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot v^2 = v^2$   
Jadi, Energi Kinetik yang lebih besar adalah mobil truk. Karena massa mobil sedan lebih besar dari pada mobil sedan.

17 4. Sebuah balok bermassa 0,01 kg dijatuhkan dari ketinggian 0,2 m (lihat gambar). Buktikan bahwa energi mekanik akhir pada balok sama dengan energi mekanik awal balok ( $E_{M2} = E_{M1}$ )! (skor 17)

Diket:  $m = 0,01 \text{ kg}$   
 $h = 0,2 \text{ m}$   
Ditanyakan: Buktikan bahwa  $E_{M2} = E_{M1}$ ?  
Jawaban:

posisi	massa	kecepatan	kerja oleh gaya berat	energi potensial	energi kinetik	energi mekanik
1	0,01 kg	0,2 m karena diper	0 J karena diper	$E_p = m \cdot g \cdot h$ $= 0,01 \cdot 10 \cdot 0,2$ $= 0,02 \text{ J}$	$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ $= \frac{1}{2} \cdot 0,01 \cdot 0^2$ $= 0 \text{ J}$	$E_M = E_p + E_k$ $= 0,02 + 0$ $= 0,02 \text{ J}$
2	0,01 kg	0 karena tidak kecepatan $= 2 \text{ m/s}$	$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$ $= \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,2}$ $= 2 \text{ m/s}$	$E_p = m \cdot g \cdot h$ $= 0,01 \cdot 10 \cdot 0$ $= 0 \text{ J}$	$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ $= \frac{1}{2} \cdot 0,01 \cdot 2^2$ $= 0,02 \text{ J}$	$E_M = E_p + E_k$ $= 0 + 0,02$ $= 0,02 \text{ J}$

Jadi, ~~posisi~~ Energi Mekanik Posisi 1 sama dengan energi mekanik posisi 2.  
"Energi Mekanik Akhir sama dengan energi mekanik awal"

5. Perhatikan gambar!  
13



Sebuah bola bekel bermassa  $m$  kg berada pada titik A, B dan C. Analisis pada titik manakah bola bekel memiliki EP terbesar dan EP terkecil jika titik acuan A = 0 berada di titik B! Jelaskan alasannya! (Skor 13)  
Jawaban:

Diket:  $m = m \cdot \text{kg}$  1 Baki tangga = 1 m  
Titik acuan: B  
KB = 0  
Dit: EP terbesar dan EP terkecil?  
Jawab: Bola bekel di titik A  
EP =  $m \cdot g \cdot h$   
=  $m \cdot g \cdot -3$   
=  $-3 \text{ m}g$   
Bola bekel di titik B  
EP =  $m \cdot g \cdot h$   
=  $m \cdot g \cdot 0$   
=  $0 \text{ m}g$   
Bola bekel di titik C  
EP =  $m \cdot g \cdot h$   
=  $m \cdot g \cdot 2$   
=  $2 \text{ m}g$

Jadi, EP terbesar adalah di titik C dan EP terkecil adalah di titik A  
Karna semakin besar tingginya maka semakin besar energi potensialnya dan energi potensialnya tergantung pada ketinggian.  
6. Dua bola basket bermassa sama akan dilapaskan oleh seorang siswa dari lantai dua dan lantai tiga di sekolahnya. Energi potensial pada posisi manakah yang lebih besar? Jelaskan alasannya! (Skor 12)  
Jawaban:

Diket:  $m = m$  bola basket 2  
Diket:  $m = \text{sama}$   
 $h$  bola basket 1 = lantai 2 ( $2$ )  
 $h$  bola basket 2 = lantai 3 ( $3$ )  
Dit: EP terbesar?  
Jawab: EP<sub>1</sub> =  $m \cdot g \cdot h$  =  $m \cdot g \cdot 2$   
=  $m \cdot g \cdot 2$   
=  $2 \text{ m}g$   
EP<sub>2</sub> =  $m \cdot g \cdot h$  =  $m \cdot g \cdot 3$   
=  $m \cdot g \cdot 3$   
=  $3 \text{ m}g$

Jadi EP yang terbesar adalah Bola Basket yang kedua  
Karna semakin tinggi Bola dijatuhkan maka semakin besar Energi Potensialnya.

7. Sebuah balok bermassa  $m$  kg yang awalnya diam ( $v_0 = 0$ ) kemudian diberi gaya  $F$  newton bergerak dengan kelajuan  $v$  ( $v_1 = v$ ) dan berpindah sejauh  $\Delta x$  (lihat gambar). Buktikan bahwa persamaan energi kinetik dari fenomena di atas adalah  $EK = \frac{1}{2}mv^2$ ! (skor 20)  
20



Jawaban:

Diket:  $m = m \text{ kg}$   
 $v_0 = 0$   
Dikari  $F$   
 $F = m \cdot a$   
 $v = v_t$   
Dit: Buktikan Persamaan EK =  $\frac{1}{2}mv^2$   
Jawab:  
 $v = v_0 + a \cdot t$   
 $0 + a \cdot t$   
 $= a \cdot t$   
 $x = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$   
 $= 0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$   
 $= \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$   
 $= \frac{1}{2} (at) \cdot t$   
 $= \frac{1}{2} \cdot v \cdot t$   
 $E_k = W \rightarrow F \cdot x$   
 $= m \cdot a \cdot \frac{1}{2} a \cdot t^2$   
 $= m \cdot \frac{v}{t} \cdot \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$   
 $= m \cdot \frac{v}{t} \cdot \frac{1}{2} (at) \cdot t$   
 $= m \cdot \frac{v}{t} \cdot \frac{1}{2} \cdot v \cdot t$   
 $= \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

## M.6 Nilai Tes Tunda Terendah Kelas Eksperimen

**TES TUNDA**

**Usaha, Energi Kinetik, Potensial dan Hukum Kekelalanan Energi Mekanik**

Nama : <u>KURNIAWAN URMAN</u>	Nilai
Kelas : <u>X IPA-4</u>	50,5
No. Absen : <u>33</u>	

Kerjakan soal-soal berikut dengan tepat dan jelas!

1. Ketika Anda bersama beberapa teman mendorong sebuah mobil mogok. Analisis apakah gaya dorong Anda termasuk gaya konservatif atau gaya nonkonservatif? Jelaskan alasannya! (Skor 13)

Diket:  $m = mg$   
dit:  $W = ?$

Jawaban:

(2,5) Diket: mendorong mobil  
(1) Diturunkan: gaya dorong  
(2) Ditanyakan: karena benda yang mendorong mobil menjadi bergerak.

2. Kamu sedang berjalan kaki dari A ke C. Jalan yang ditempuh dibagi menjadi dua jalan: jalan datar menurun AB dan jalan datar horizontal BC (lihat gambar). Analisis usaha yang dilakukan oleh gaya berat ketika kamu menempuh jalan AB dan jalan BC! (Skor 13)

Diket:  $AB = BC$  benda yang gerak  
 $AB = BC$

Jawaban:

Diket AB horizontal (1)  
BC = benda energi usain  
Ditanyakan: gaya mendorong (1)  
Jawab: ketiga pekerjaan dilakukan semakin menurun  
AB benda horizontal (2)

3. Sebuah mobil sedan dan sebuah truk bergerak dengan kecepatan yang sama. Analisis energi kinetik manakah yang lebih besar? Jelaskan alasannya! (Skor 12)

15 Jawaban:

Diket:  $EMd = mDv^2$   
 $mD = 1000$   
 $vD = 10$   
 $EMt = mTv^2$   
 $mT = 2000$   
 $vT = 10$   
Jawab: (15)

4. Sebuah balok bermassa 0,01 kg dijatuhkan dari ketinggian 0,2 m (lihat gambar). Buktikan bahwa energi mekanik akhir pada balok sama dengan energi mekanik awal balok ( $EM_i = EM_f$ )! (skor 17)

7 Diket:  $m = 0,01$  kg  
 $h = 0,2$  m  
ditanya:  $E_{pot} = E_{kin}$   
Jawab: (17)

Jawaban:

posisi	massa	ketinggian	kecepatan	EP	EK	EM
1	0,01	0,2	0			
2	0	0	$\sqrt{2gh}$			
	0,02	0	$v$			

(2)  $E_{pot} = mgh = 0,01 \times 10 \times 0,2 = 0,02$  J  
 $E_{kin} = \frac{1}{2}mv^2 = 0,01 \times 10 = 0,1$  J  
 $E_{mek} = 0,02 + 0,1 = 0,12$  J

5. Perhatikan gambar!

2,5



Sebuah bola bekel bermassa  $m$  kg berada pada titik A, B dan C. Analisis pada titik manakah bola bekel memiliki EP terbesar dan EP terkecil jika titik acuan  $h = 0$  berada di titik B! Jelaskan alasannya! (Skor 13)

Jawaban:

Dik:  ~~$m = 0$~~   $m = m$  kg (1,5)  
 ~~$h = 0$~~   $m = 0$  benda setinggi B.  
 Dit: EP  
 Jawab:  $\frac{E_p}{EP} = \frac{EP}{h}$  (1)

6. Dua bola basket bermassa sama akan dilepaskan oleh seorang siswa dari lantai dua dan lantai tiga di sekolahnya. Energi potensial pada posisi manakah yang lebih besar? Jelaskan alasannya! (Skor 12)

12

Dik: 22. apabila basket bermassa sama di lantai dua dan tiga (2,5)  
 Dit: mana yang lebih besar? (2,5)  
 Jawab: EP yg tertinggi adalah h EP bola basket yg dilepaskan dari lantai 3 karena semakin tinggi bola basket, semakin tinggi bola energi potensialnya. (7)

7. Sebuah balok bermassa  $m$  kg yang awalnya diam ( $v_0 = 0$ ) kemudian diberi gaya  $F$  newton bergerak dengan kelajuan  $v$  ( $v_0 = v$ ) dan berpindah sejauh  $\Delta x$  (lihat gambar). Buktikan bahwa persamaan energi kinetik dari fenomena di atas adalah  $EK = \frac{1}{2}mv^2$ ! (skor 20)

17



Jawaban:

Dik:  $m$  kg (2,5)  
 $v_0 = 0$   
 $v_1 = v$   
 Dit: persamaan EK (2,5)  
 Jawab:  $v = v_0 + a \cdot t$   
 $= 0 + a \cdot t$   
 $v = at$  (5)  
 $\Rightarrow x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$   
 $= 0 + \frac{1}{2} a \cdot t^2$   
 $= \frac{1}{2} a t^2$  (5)  
 $x = \frac{1}{2} v t$   
 $\Rightarrow EK = W = D \cdot x$   
 $= m \cdot a \cdot \frac{1}{2} a t^2$   
 $m = \frac{v}{t}$  (2)