



**PENGARUH LKS BERBANTUAN *SCAFFOLDING* DALAM MODEL
CREATIVE PROBLEM SOLVING (CPS) TERHADAP KREATIVITAS
ILMIAH DAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA SMA**

SKRIPSI

Oleh

**Siti Iklimatul Fatimah
NIM 150210102117**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**PENGARUH LKS BERBANTUAN *SCAFFOLDING* DALAM MODEL
CREATIVE PROBLEM SOLVING (CPS) TERHADAP KREATIVITAS
ILMIAH DAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA SMA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program studi Pendidikan Fisika dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Oleh

**Siti Iklimatul Fatimah
NIM 150210102117**

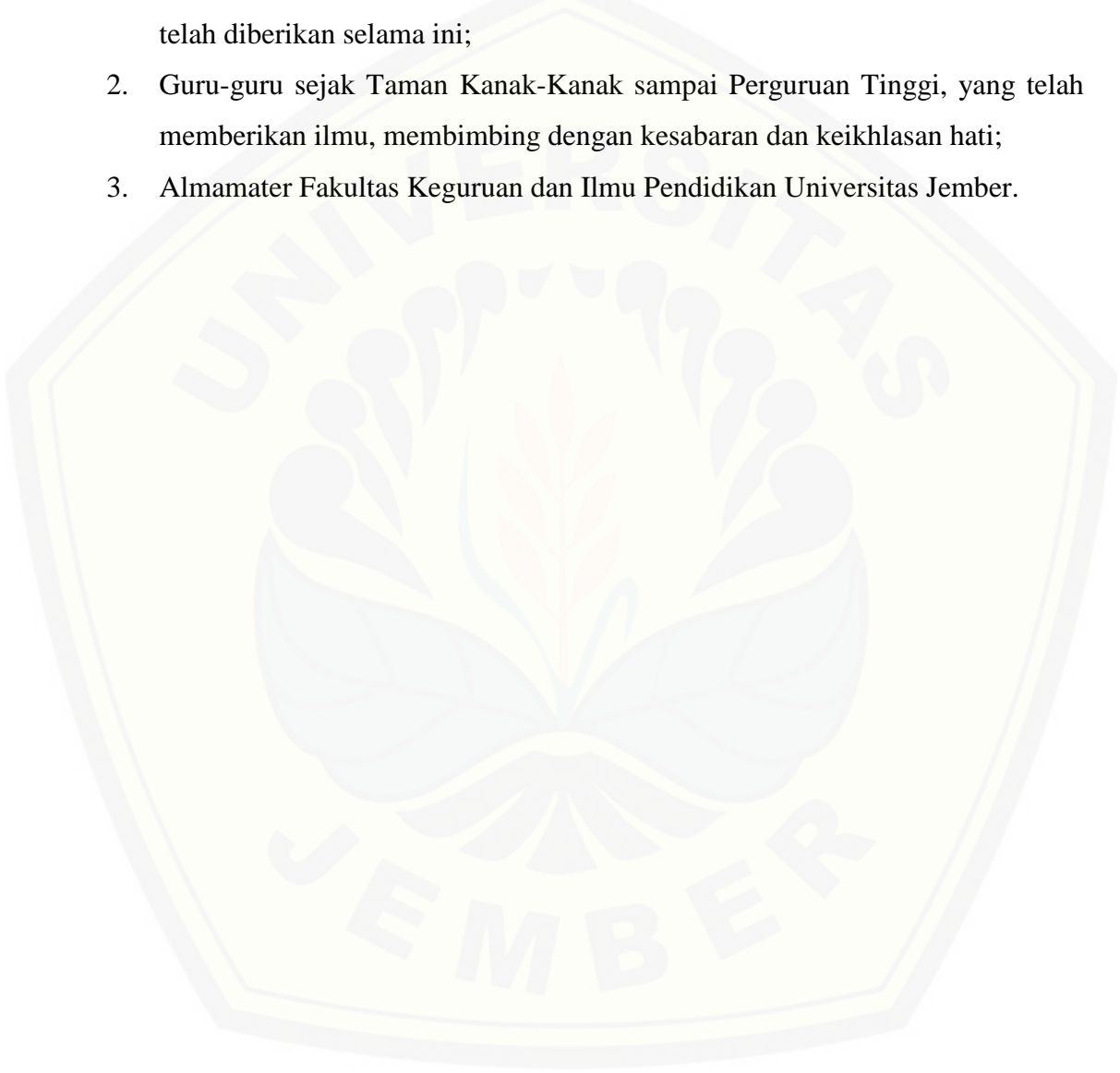
Dosen Pembimbing Utama : Dr. Sri Astutik, M.Si.
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Supeno, S.Pd., M.Si.
Dosen Penguji Utama : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.
Dosen Penguji Anggota : Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan untuk:

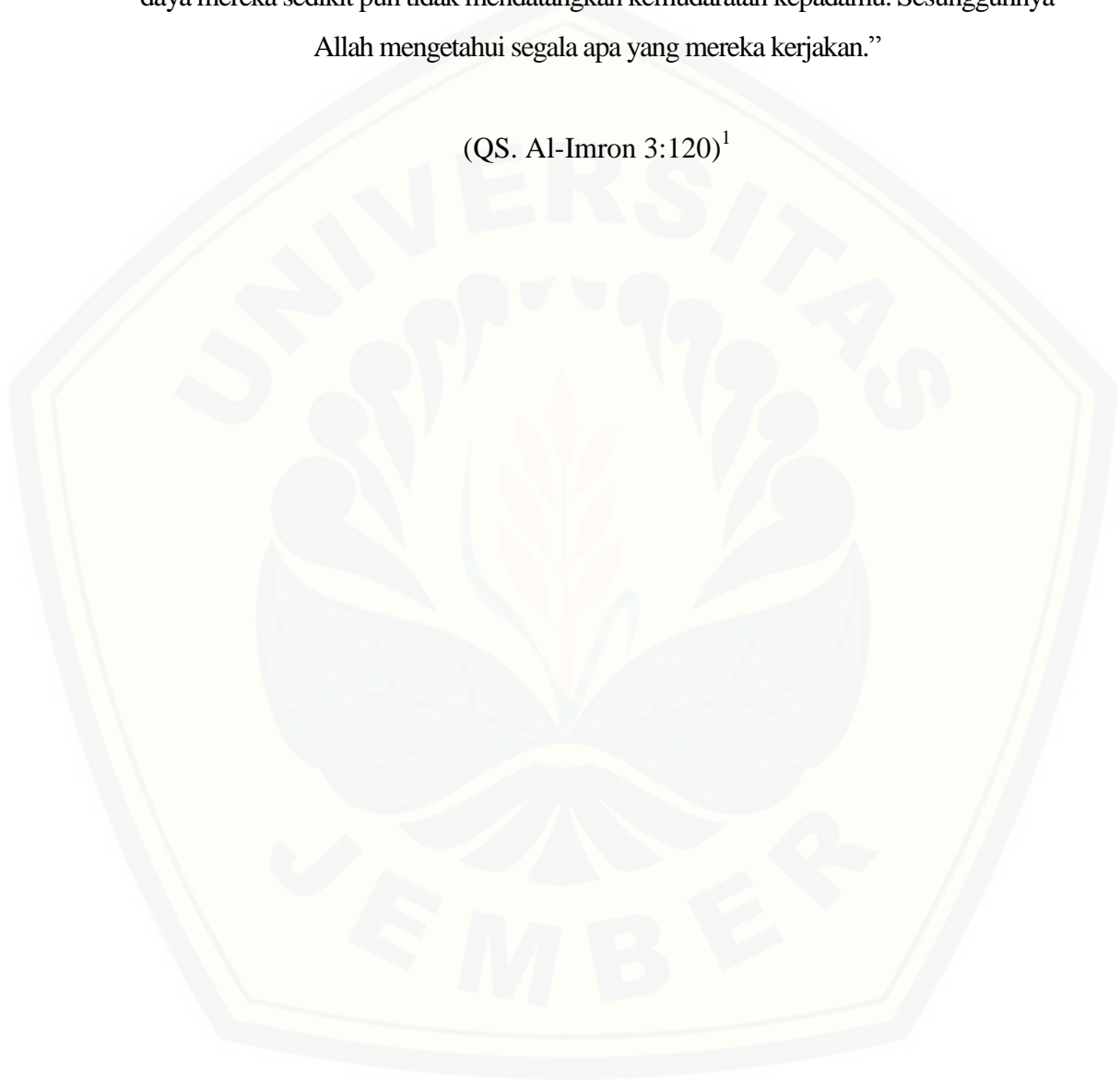
1. Ayahanda Cung Sunadi, dan Ibunda Ummi Cholila yang selalu memberikan motivasi dan doa dalam setiap perjuanganku serta curahan kasih sayang yang telah diberikan selama ini;
2. Guru-guru sejak Taman Kanak-Kanak sampai Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmu, membimbing dengan kesabaran dan keikhlasan hati;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTTO

“Jika kamu memperoleh kebaikan, niscaya mereka bersedih hati, tetapi jika kamu mendapat bencana, mereka bergembira karenanya. Jika kamu bersabar dan bertakwa, niscaya tipu daya mereka sedikit pun tidak mendatangkan kemudharatan kepadamu. Sesungguhnya Allah mengetahui segala apa yang mereka kerjakan.”

(QS. Al-Imron 3:120)¹



¹ Departemen Agama Republik Indonesia. 2002. Al-Qur'an dan Terjemahannya. Surabaya: AL-HIDAYAH

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Iklimatul Fatimah

NIM : 150210102117

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh LKS Berbantuan *Scaffolding* Dalam Model *Creative Problem Solving (CPS)* Terhadap Kreativitas Ilmiah Dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 29 Mei 2019

Yang menyatakan,

Siti Iklimatul Fatimah

NIM 150210102117

SKRIPSI

**PENGARUH LKS BERBANTUAN *SCAFFOLDING* DALAM MODEL
CREATIVE PROBLEM SOLVING (CPS) TERHADAP KREATIVITAS
ILMIAH DAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA SMA**

Oleh

Siti Iklimatul Fatimah

150210102117

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Sri Astutik, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Supeno, S.Pd., M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh LKS Berbantuan *Scaffolding* Dalam Model *Creative Problem Solving (CPS)* Terhadap Kreativitas Ilmiah Dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA” telah diuji dan disahkan pada:

Hari/tanggal :

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Sri Astutik, M.Si.

NIP. 19670610199203 2 002

Dr. Supeno, S.Pd., M.Si.

NIP. 19741207199903 1 002

Anggota I,

Anggota II,

Prof.Dr. Indrawati, M.Pd.

NIP. 19590610 198601 2 001

Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si.

NIP. 19641230199302 1 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

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

NIP. 196808021993031004

RINGKASAN

Pengaruh LKS Berbantuan *Scaffolding* dalam Model *Creative Problem Solving (CPS)* Terhadap Kreativitas Ilmiah dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA; Siti Iklimatul Fatimah, 150210102117; 2019; 59 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Era Global Revolusi Keempat (4IR) saat ini mulai banyak berkembang teknologi informasi sangat pesat. Hal inilah yang membuat persaingan kerja pada abad tersebut semakin kompetitif, oleh karena itu siswa harus dibekali keterampilan berfikir tingkat tinggi sejak dini, seperti berpikir kreatif dan kreativitas ilmiah. Tingkat kreativitas ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika tergolong sangat rendah, dikarenakan pembelajaran yang diterapkan di sekolah masih berpusat pada guru. Sehingga banyak siswa yang merasa kesusahan dalam mempelajari fisika, untuk memunculkan kemampuan kreativitas ilmiah siswa guru harus memiliki strategi. Strategi yang digunakan seperti merubah model pembelajaran, pemberian media belajar, serta pemberian LKS atau modul pembelajaran. Strategi di dalam pembelajaran yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan kreativitas ilmiah adalah dengan menggunakan model *creative problem solving*. Model *creative problem solving* merupakan salah satu model yang berpusat pada keterampilan pemecahan masalah yang diikuti dengan penguatan kreatif. Selain menggunakan model *creative problem solving* siswa dalam memecakan masalah juga diberikan bantuan *scaffolding* di dalam LKS, sehingga siswa tidak mengalami kesusahan dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Tujuan dari penelitian ini adalah: 1) Mengkaji pengaruh LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *creative problem solving* terhadap kreativitas ilmiah siswa SMA. 2) Mengkaji pengaruh LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *creative problem solving* terhadap hasil belajar siswa SMA.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penentuan tempat penelitian menggunakan teknik *purposive sampling area*. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN Pakusari Jember. Sampel penelitian ditentukan dengan menggunakan metode *cluster random sampling* dengan teknik undian, setelah sampel kelas dinyatakan homogen (uji homogenitas). Desain penelitian yang digunakan adalah *Non Equivalent Control Group Design*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes, yaitu tes kreativitas ilmiah dan hasil belajar yang digunakan untuk menguji hipotesis statistiknya menggunakan uji *Insependent Sample T-test*.

Data yang diperoleh antara lain rata-rata kreativitas ilmiah dan hasil belajar kognitif. Nilai rata-rata kreativitas ilmiah kelas eksperimen sebesar 72,12 sedangkan pada kelas kontrol sebesar 60,21. Berdasarkan hasil analisis data kreativitas ilmiah diperoleh nilai signifikansi (*2-tailed*) sebesar $0,000 \leq 0,05$. Jika disesuaikan dengan kriteria pengujian dapat disimpulkan H_a diterima dan H_0 ditolak berarti nilai rata-rata kreativitas ilmiah siswa kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol, sehingga LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *creative problem solving* berpengaruh terhadap kreativitas ilmiah siswa. Nilai rata-rata hasil belajar kelas eksperimen sebesar 78,33 dan kelas kontrol sebesar 61,42. Berdasarkan hasil analisis data hasil belajar siswa diperoleh nilai signifikansi (*2-tailed*) sebesar $0,000 \leq 0,05$ Jika disesuaikan dengan kriteria pengujian dapat disimpulkan H_a diterima dan H_0 ditolak berarti nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol, sehingga LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *creative problem solving* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

Berdasarkan data dari kelas eksperimen dan kelas kontrol, diperoleh beberapa kesimpulan. Kesimpulan pertama, LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *creative problem solving* berpengaruh terhadap kreativitas ilmiah. Kedua, LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *creative problem solving* berpengaruh terhadap hasil belajar fisika siswa di SMA.

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan berkah, rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh LKS Berbantuan *Scaffolding* dalam Model *Creative Problem Solving (CPS)* Terhadap Kreativitas Ilmiah dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

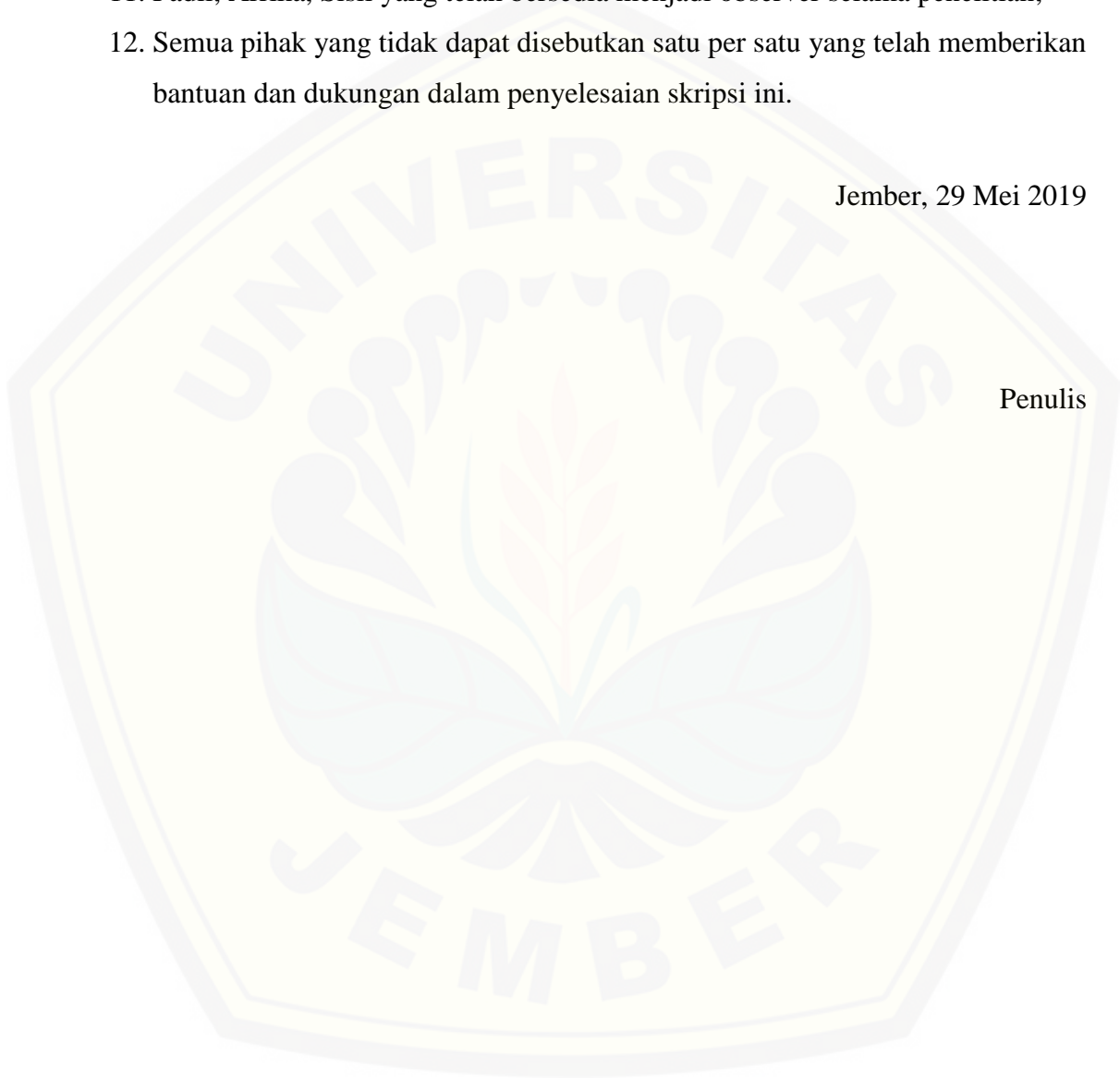
Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu kepada beliau penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember (Prof. Drs. Dafik, MSc, Ph.D) yang telah menerbitkan surat permohonan melakukan observasi dan penelitian ke sekolah;
2. Ketua jurusan pendidikan MIPA (Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes) yang telah memberikan ijin untuk melakukan sidang skripsi;
3. Ketua Progam Studi Pendidikan Fisika (Drs. Bambang Supriadi, M.Sc) dan Komisi Bimbingan (Drs. Subiki, M.Kes) yang telah memfasilitasi proses pengajuan judul skripsi;
4. Dosen Pembimbing Akademik (Drs. Subiki, M.Kes) yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama penulis menempuh kuliah strata satu;
5. Dosen Pembimbing Utama (Dr. Sri Astutik, M.Si) dan Dosen Pembimbing Anggota (Dr. Supeno, S.Pd., M.Si) yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam membimbing skripsi;
6. Dosen Penguji Utama (Prof. Dr. Indrawati, M.Pd) dan Dosen Penguji Anggota (Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si) yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian guna memberi pengarahan dalam penulisan skripsi ini;
7. Kepala Sekolah SMAN Pakusari Jember (Ahmad Rosidi, S.Pd., M.Pd) yang telah memberikan izin penelitian;
8. Ahmad Fauzul Albab, S.Pd., M.Pd, selaku guru bidang studi fisika kelas X SMAN Pakusari Jember yang telah membimbing selama penelitian;

9. Bapak dan ibu dosen yang telah memberikan bekal ilmu selama menyelesaikan studi di Program Studi Pendidikan Fisika;
10. Kedua orangtua ibunda Ummi Cholila dan ayahanda Cung Sunadi yang telah memberikan semangat, motivasi, dukungan dan doa yang tak henti-hentinya;
11. Fadli, Arrika, Sisil yang telah bersedia menjadi observer selama penelitian;
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Jember, 29 Mei 2019

Penulis

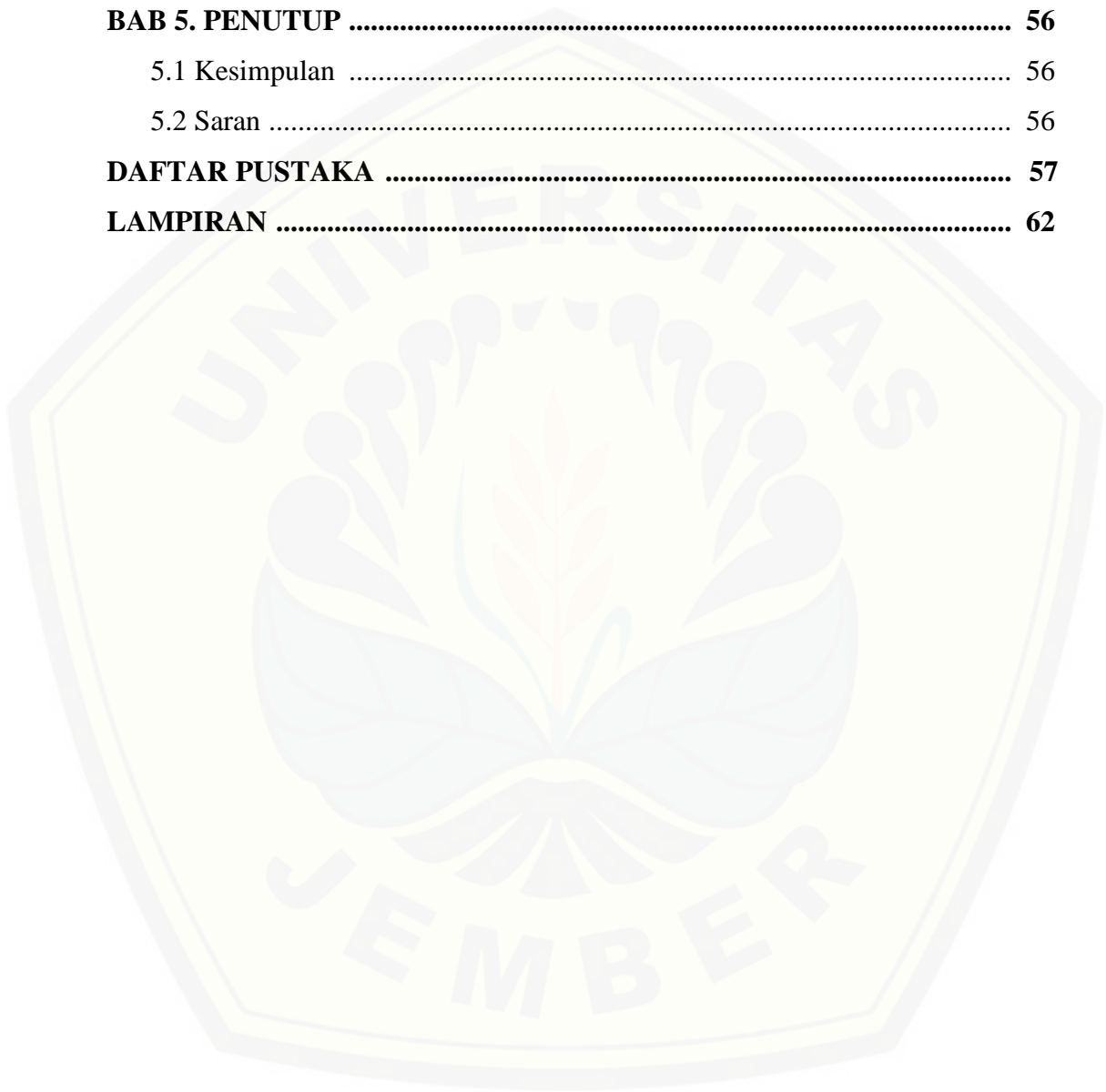


DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pembelajaran Fisika	6
2.2 Model Pembelajaran	7
2.3 Model Pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i>	8
2.3.1 Model Pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i>	8
2.3.2 Sintakmatik Model Pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> ...	10
2.3.3 Sistem Sosial	10
2.3.4 Prinsip Reaksi	10
2.3.5 Sistem Pendukung	11
2.3.6 Dampak Instruksional	11
2.4 <i>Scaffolding</i>	11

2.5 Model <i>Creative Problem Solving (CPS)</i> Berbantuan LKS <i>Scaffolding</i> .	14
2.6 Kreativitas Ilmiah	15
2.7 Hasil Belajar	16
2.8 Usaha dan Energi	17
2.8.1 Usaha	17
2.8.2 Energi	18
2.8.3 Hukum Kekekalan Energi Mekanik	20
2.9 Hipotesis Penelitian	22
BAB 3. METODE PENELITIAN	23
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	24
3.3.1 Populasi Penelitian	24
3.3.2 Sampel Penelitian	24
3.4 Definisi Operasional	25
3.4.1 Variabel Bebas	25
3.4.2 Variabel Terikat	25
3.5 Langkah-Langkah Penelitian	26
3.6 Teknik Pengumpulan Data	28
3.7 Instrumen Penilaian	29
3.8 Teknik Analisis Data	30
3.8.1 Kemampuan Kreativitas Ilmiah	30
3.8.2 Hasil Belajar	32
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Penelitian	34
4.1.1 Data Kreativitas Ilmiah	35
4.1.2 Data Hasil Belajar	40
4.1.3 Analisis Data Kreativitas Ilmiah	41
4.1.4 Analisis Hasil Belajar	44
4.2 Pembahasan	47

4.2.1	LKS Berbantuan <i>Scaffolding</i> dalam Model <i>Creative Problem Solving</i> Berpengaruh terhadap Kreativitas Ilmiah	47
4.2.2	LKS Berbantuan <i>Scaffolding</i> dalam Model <i>Creative Problem Solving</i> Berpengaruh terhadap Hasil Belajar	53
BAB 5. PENUTUP	56
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	62



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sintakmatik Model <i>Creative Problem Solving (CPS)</i>	10
Tabel 2.2 Sintakmatik Model <i>Creative Problem Solving (CPS)</i> Berbantuan <i>Scaffolding</i>	14
Tabel 2.3 Indikator Kreativitas Ilmiah	16
Tabel 4.1 Variasi Homogen	34
Tabel 4.2 Rata-rata Skor Tes Kreativitas Ilmiah pada Setiap Indikator	35
Tabel 4.3 Nilai <i>Post-test</i> Kreativitas Ilmiah	36
Tabel 4.4 Nilai Hasil Belajar Kognitif	40
Tabel 4.5 Hasil Analisis Uji Normalitas Data Kreativitas Ilmiah	42
Tabel 4.6 Hasil Analisis Uji <i>Independent Sample T-test</i> Data Kreativitas Ilmiah.....	43
Tabel 4.7 Hasil Analisis Uji Normalitas Data Hasil Belajar Kognitif	45
Tabel 4.8 Hasil Analisis Uji <i>Independent Sample T-test</i> Data Hasil Belajar	46

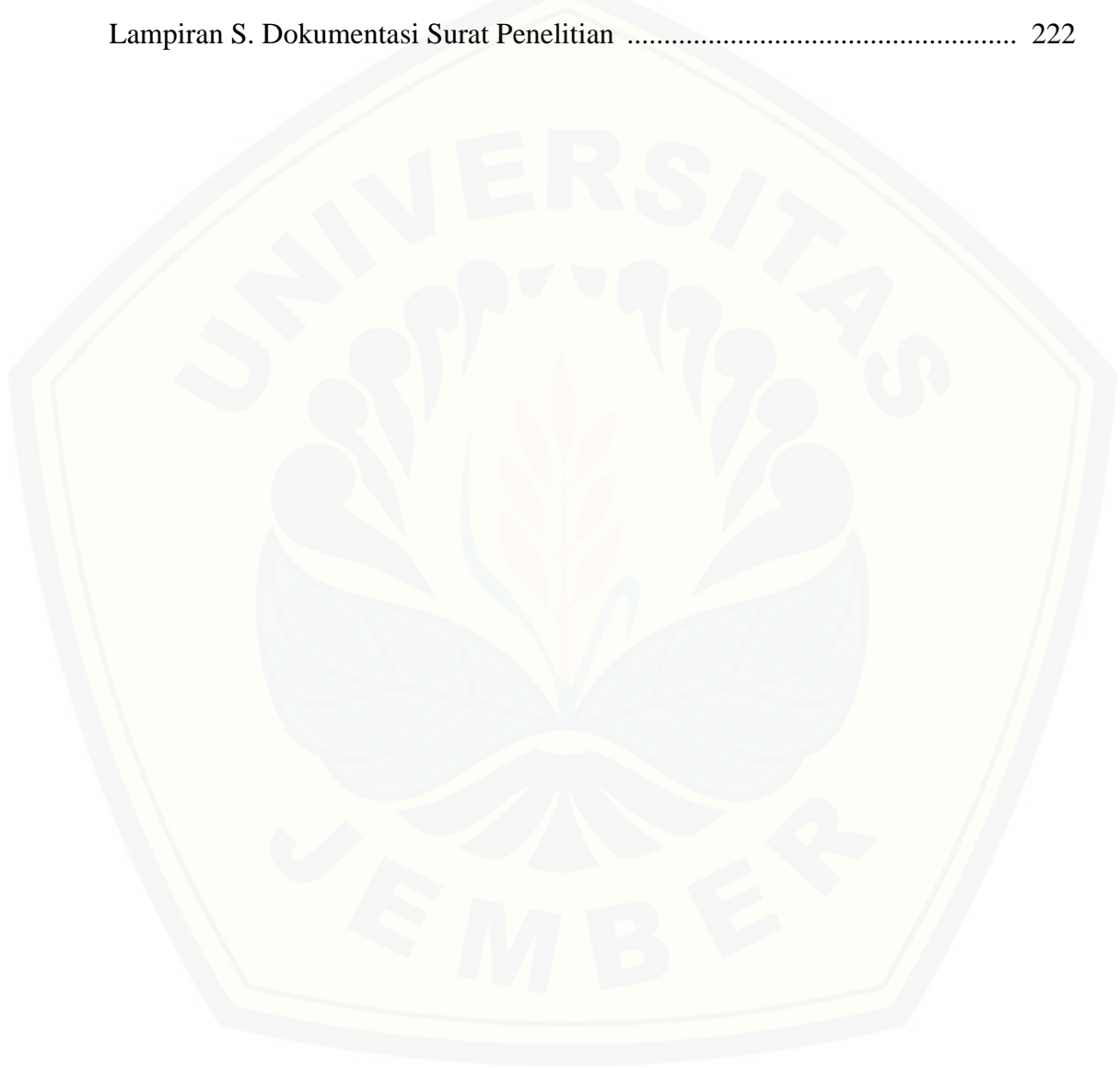
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Contoh Usaha	18
Gambar 3.1 Desain Penelitian <i>Non Equivalent Control Group Design</i>	23
Gambar 3.2 Bagan Alur Penelitian	27
Gambar 4.1 Grafik Rata-rata Nilai Tes Kreativitas Ilmiah pada Setiap Indikator	36
Gambar 4.2 Grafik Rata-rata Skor Tes Kreativitas Ilmiah pada Aspek <i>Fluency</i>	37
Gambar 4.3 Grafik Rata-rata Skor Tes Kreativitas Ilmiah pada Aspek <i>Flexibility</i>	38
Gambar 4.4 Grafik Rata-rata Skor Tes Kreativitas Ilmiah pada Aspek <i>Originality</i>	39
Gambar 4.5 Rata-rata Nilai Hasil Belajar Kognitif	41

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matrik Penelitian	62
Lampiran B. Pedoman Wawancara	66
Lampiran C. Instrumen Wawancara	68
Lampiran D. Silabus Pembelajaran	70
Lampiran E. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	73
Lampiran E. 1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 1.....	73
Lampiran E. 2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 2	79
Lampiran E. 3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 3	85
Lampiran F. Lembar Kerja Siswa	90
Lampiran F. 1 Lembar Kerja Siswa 1	90
Lampiran F. 2 Lembar Kerja Siswa 2	98
Lampiran F. 3 Lembar Kerja Siswa 3	105
Lampiran G. Kisi-Kisi Soal <i>Post-Test</i> Hasil Belajar	112
Lampiran H. Soal <i>Post-Test</i> Hasil Belajar	116
Lampiran I. Kisi-Kisi Soal Kreativitas Ilmiah	118
Lampiran J. Soal Kreativitas Ilmiah	126
Lampiran K. Rubrik Penskoran Tes Kreativitas Ilmiah	130
Lampiran L. Rubrik Penilaian Tes Kreativitas Ilmiah	131
Lampiran M. Uji Homogenitas	179
Lampiran N. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	183
Lampiran O.1 Data Kemampuan Kreativitas Ilmiah Kelas Eksperimen	184
Lampiran O.2 Data Kemampuan Kreativitas Ilmiah Kelas Kontrol	186
Lampiran O.3 Data Kemampuan Kreativitas Ilmiah Eksperimen dan Kontrol	188
Lampiran O.4 Nilai <i>Post-test</i> Hasil Belajar	189
Lampiran P.1 Uji Normalitas dan Uji <i>T-test</i> Kreativitas Ilmiah	190
Lampiran P.2 Uji Normalitas dan Uji <i>Mann Whitney U</i> Aspek Kreativitas Ilmiah	194
Lampiran P.3 Uji Normalitas dan Uji <i>T-test</i> Hasil Belajar	198

Lampiran Q. Foto Pelaksanaan Penelitian	202
Lampiran R.1 Dokumentasi LKS Berbantuan <i>Scaffolding</i> Kelas Eksperimen	205
Lampiran R.2 Dokumentasi LKS Kelas Kontrol	208
Lampiran R.3 Dokumentasi Hasil <i>Post-test</i> Kreativitas Ilmiah	211
Lampiran R.4 Dokumentasi Hasil <i>Post-test</i> Hasil Belajar	218
Lampiran S. Dokumentasi Surat Penelitian	222



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di era globalisasi seperti saat ini berkembang sangat pesat, hal itu terjadi karena pengetahuan yang dimiliki seseorang juga semakin berkembang. Berkembangnya pengetahuan yang dimiliki seseorang itulah yang tidak lepas dari peran pendidikan itu sendiri. Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara (UU No. 20 Tahun 2003). Jadi, dapat disimpulkan bahwa pendidikan adalah suatu kegiatan belajar mengajar di dalam kelas, dimana terdapat interaksi antara guru (pendidik) dan siswa. Pendidikan dibedakan menjadi dua macam, yaitu pendidikan formal yang biasanya di lakukan proses belajar mengajar di sekolah (kelas), sedangkan pendidikan non formal yang biasanya di lakukan di luar jam pelajaran (diluar sekolah). Baik pendidikan formal atau pendidikan non formal intinya siswa sama-sama dapat menerima pelajaran serta siswa dapat menganggap belajar adalah suatu kebutuhan.

Fisika berasal dari kata "*physics*" yang memiliki arti alam. Jadi, fisika adalah suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari fenomena alam. Fisika membutuhkan suatu proses pengamatan, pengukuran, analisa, dan menarik kesimpulan. Hasil yang di peroleh dari fisika selalu akurat, karena fisika merupakan ilmu eksak yang terbukti kebenarannya. Produk fisika berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum. Pembelajaran dapat berjalan efektif apabila pembelajaran tersebut dapat membuat siswa aktif di kelas. Pembelajaran fisika seharusnya memberikan suatu pengalaman langsung, sehingga siswa dapat melihat langsung dan mendapatkan suatu konsep dari pembelajaran fisika itu sendiri. Kemampuan berpikir serta pemecahan masalah pada siswa masih belum membudaya, banyak siswa yang terbiasa melakukan suatu pembelajaran fisika dengan menghafal rumus saja, tanpa harus mengembangkan keterampilan berpikir

dan pemecahan masalah. Permasalahan seperti itu perlu adanya suatu upaya. Upaya yang dapat dilakukan dengan menggunakan teori konstruktivisme, dimana teori tersebut berbunyi “keterampilan berfikir dan memecahkan masalah dapat dikembangkan apabila siswa dalam suatu pembelajaran melakukan, menemukan sendiri serta memindahkan kompleksitas pengetahuan yang ada” (Suparno, 2001:11).

Kurikulum 2013, lebih memfokuskan siswa terhadap sikap, pengetahuan, dan keterampilan, tidak hanya konten saja (Astutik, *et. al.*,2017). Guru juga memiliki peran penting di dalam mengelolah kelas yang dapat memicu suasana pembelajaran yang nyaman, sehingga titik awal dari pembelajaran dapat berhasil. Pembelajaran yang nyaman membutuhkan tujuan, materi, metode, media, waktu, dan pengelompokan siswa, selain itu dibutuhkan juga pendekatan, strategi, dan teknik, sehingga terbentuklah model pembelajaran. Model pembelajaran dapat menggambarkan proses pembelajaran awal hingga selesai yang disajikan dengan menggunakan sintak (langkah pembelajaran), oleh karena itu pemilihan model pembelajaran yang tepat sangat dibutuhkan untuk keberhasilan proses belajar mengajar di kelas. Guru dalam mengajar di kelas kurang memperhatikan kemampuan berfikir siswa, model pembelajaran yang digunakan kurang bervariasi, sehingga motivasi belajar siswa menurun yang mengakibatkan siswa malas memahami konsep dan cenderung hanya menghafal rumus saja (Triyadi, 2012).

Creative Problem Solving (CPS) merupakan suatu model pembelajaran yang berpusat pada keterampilan pemecahan masalah yang diikuti dengan penguatan kreatif (Pepkin, 2004:1). Menurut Hariawan, *et. al.*, (2013) model pembelajaran *creative problem solving* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Penelitian tersebut dapat dibuktikan dengan menggunakan analisis *pretest* yang digunakan untuk melihat keadaan awal siswa dan analisis *posttest* untuk melihat keadaan siswa setelah peneliti menggunakan model *creative problem solving*. Rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* adalah 10,57 dan 17,97. Model pembelajaran yang tepat untuk dijadikan solusi dari permasalahan di atas yaitu menggunakan model pembelajaran *creative problem solving*.

Model *creative problem solving* memiliki beberapa tahapan yang harus dilalui siswa selama proses pembelajaran yang meliputi klarifikasi masalah, pengungkapan pendapat, evaluasi dan seleksi, dan implementasi (Pepkin, 2004:1). Aktifitas pembelajaran di kelas tidak hanya mendengarkan dan mencatat saja, siswa dilatih untuk berdiskusi, mengemukakan pendapat, menumbuhkan rasa percaya diri, dan mengembangkan kemampuan berfikir kreatif, sehingga siswa di dalam kelompok dapat menggunakan berbagai cara dengan kreatif untuk memecahkan permasalahan (Mayasari, 2013: 5).

Scaffolding adalah bantuan berupa pertanyaan membimbing yang akan membantu siswa untuk mencapai pemahaman dan keterampilan, pemberian pertanyaan membimbing merupakan salah satu bentuk *scaffolding* yang dapat membantu siswa dalam belajar dan mengembangkan keterampilan berfikir (Santrock, 2011). Menurut Choo, *et. al.*, (2011) pemberian bantuan (*scaffolding*) dalam bentuk lembar kerja proses mampu mengkontruksi pengetahuan siswa. Menurut Nurichah, *et. al.*, (2012) bahan ajar lembar kerja siswa (LKS) dapat digunakan dalam kegiatan belajar mengajar dan melatih keterampilan memecahkan masalah. Peran lembar kerja siswa (LKS) dalam pembelajaran adalah sebagai bahan ajar yang dapat meminimalkan peran guru, namun lebih mengaktifkan siswa (Anggraini, *et. al.*, 2016). Berdasarkan observasi awal di sekolah, seperti SMAN Pakusari hasilnya menunjukkan bahwa sudah menggunakan bahan ajar berupa LKS (Lembar Kerja Siswa), namun LKS yang digunakan masih tergolong biasa, dimana siswa hanya senang dalam kegiatan eksperimen, sehingga siswa sulit memahami makna dari data yang sudah didapatkan. Berdasarkan hal tersebut, LKS *scaffolding* sangat cocok digunakan untuk membantu pengetahuan awal siswa, sehingga siswa akan lebih aktif di dalam proses pembelajaran.

Era global Revolusi Industri Keempat (4IR), siswa memerlukan keterampilan yang mendukung mereka seperti kreativitas, berfikir kritis, inovasi, literasi, komunikasi, tanggung jawab, dan kolaborasi (Astutik dan Prahani, 2018:409). Hal inilah yang membuat persaingan kerja pada era global semakin kompetitif, oleh karena itu siswa harus dibekali keterampilan berfikir tingkat

tinggi sejak dini, seperti berpikir kreatif dan kreativitas ilmiah agar potensi kreativitas mereka dapat berkembang dan siap untuk menghadapi era global. Kreativitas ilmiah adalah sifat intelektual atau kemampuan memproduksi atau berpotensi menghasilkan produk tertentu yang asli dan memiliki nilai sosial atau probadi, di rancang dengan tujuan tertentu di dalam pikiran dengan menggunakan informasi yang diberikan (Hu dan Adey, 2010). Jo (2009) mendefinisikan kreativitas ilmiah memiliki hubungan yang erat dengan sains (IPA), karena kreativitas ilmiah sebagai ide, proses, tingkah laku, dan produk yang memiliki kebaruan dan kegunaan dalam sains. Kreativitas ilmiah berbeda dengan kreativitas-kreativitas lainnya, karena di dalam kreativitas ilmiah terdapat suatu ide sains yang kreatif, serta pemecahan masalah dengan kreatif. Beberapa strategi di dalam pembelajaran yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan kreativitas ilmiah adalah: model *problem based learning*, *project based learning*, dan *creative problem solving* (Mitchell dan Kowalik, 1999).

Berdasarkan hasil observasi di SMAN Pakusari, salah satu guru fisika menjelaskan dalam proses pembelajaran di kelas, guru menggunakan metode pembelajaran ceramah dengan berbantu LKS biasa. Alasan guru menggunakan metode ceramah dikarenakan kondisi siswa, dimana kondisi siswa memiliki minat belajar fisika dapat dikatakan rendah, apabila digunakan suatu model pembelajaran, siswa tersebut cenderung malas mengikuti langkah dari model tersebut. Guru tersebut menjelaskan siswa lebih senang mengikuti pelajaran dengan metode ceramah. Kegiatan praktikum di sekolah juga jarang dilakukan, dikarenakan alat di laboratorium sekolah kurang memadai, sehingga guru jarang melakukan kegiatan praktikum.

Pemerintah juga telah berupaya untuk meningkatkan mutu pengajaran yang ada di sekolah dengan mengadakan suatu pelatihan khusus. Tujuannya untuk meningkatkan profesionalisme guru, tetapi sedikit guru yang mau mengubah model pembelajaran yang baru. Berdasarkan uraian di atas, diajukan penelitian dengan judul **“Pengaruh LKS Berbantuan *Scaffolding* dalam Model *Creative Problem Solving (CPS)* Terhadap Kreativitas Ilmiah dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah yang akan diteliti adalah:

- a. Adakah pengaruh LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *Creative Problem Solving (CPS)* terhadap kreativitas ilmiah fisika siswa di SMA?
- b. Adakah pengaruh LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *Creative Problem Solving (CPS)* terhadap hasil belajar fisika siswa di SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

- a. Mengkaji pengaruh LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *Creative Problem Solving (CPS)* terhadap kreativitas ilmiah fisika siswa di SMA.
- b. Mengkaji pengaruh LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *Creative Problem Solving (CPS)* terhadap hasil belajar fisika siswa di SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan manfaat untuk kepentingan sebagai berikut:

- a. Bagi siswa, pembelajaran dengan LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *Creative Problem Solving (CPS)* dapat membantu dalam upaya membangun kemampuan kreativitas ilmiah dan hasil belajar fisika siswa di SMA.
- b. Bagi guru, merupakan informasi yang bisa digunakan sebagai masukan dan alternatif dalam penyempurnaan bahan ajar dan model pembelajaran demi tercapainya prestasi belajar fisika yang maksimal.
- c. Bagi peneliti lain, sebagai tambahan pengetahuan tentang bahan ajar dan model pembelajaran dalam mengajar dan untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Fisika merupakan suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang komponen dasar yang berada di alam semesta dan terdapat interaksi di dalamnya. Fisika merupakan salah satu cabang ilmu sains yang di dalamnya mempelajari ilmu semesta. Menurut Collete dan Chiappeta (1994) hakikat sains meliputi: pengumpulan pengetahuan (*body of knowledge*), cara atau jalan berfikir (*a way of thinking*), cara untuk penyelidikan (*a way of investigating*). Ilmuan fisika pada mulanya dalam menyelidiki suatu fenomena yang akan di teliti didasarkan dengan rasa ingin tahu yang tinggi, sehingga menghasilkan ide yang kreatif. Setelah mendapatkan ide, maka dibutuhkan suatu kejadian alam yang kemudian akan di teliti lebih lanjut dengan adanya eksperimen atau observasi. Sehingga terbentuklah suatu fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori.

Pembelajaran merupakan suatu proses untuk menghasilkan suatu pengetahuan yang di dalamnya terdapat suatu interaksi antara siswa dengan guru dalam lingkup suatu lingkungan belajar (Rachmawati, 2015: 38-39). Pembelajaran adalah kombinasi yang di dalamnya memiliki unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, serta prosedur yang saling mempengaruhi sehingga tercapainya tujuan dari pembelajaran tersebut (Hamalik, 1999: 57). Manusia terlibat dalam sistem belajar mengajar yang terdiri dari guru, siswa, dan tenaga lainnya. Material meliputi buku-buku, papan tulis, spidol, slide, dan video. Fasilitas dan perlengkapan terdiri dari ruang kelas, perlengkapan audio visual, komputer, dan LCD. Prosedur meliputi jadwal dan metode penyampaian informasi, praktik, ujian, dan sebagainya.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan proses interaksi antara guru dan siswa untuk mengembangkan kemampuan yang meliputi konsep, prinsip, hukum fisika, sehingga di dalam pembelajarannya harus mempertimbangkan model pembelajaran yang efektif dan efisien. Model pembelajaran *creative problem solving* merupakan model pembelajaran yang melakukan perumusan pemecahan masalah yang diikuti

dengan penguatan keterampilan. Metode pembelajaran dengan menggunakan model *creative problem solving* diantaranya metode ceramah, metode penugasan, metode eksperimen, metode tanya jawab, metode diskusi, dan metode presentasi. Kegiatan pembelajaran dalam penelitian ini dengan menggunakan model *creative problem solving* yang dipadukan dengan bahan ajar yang dapat menunjang kemampuan siswa dalam memecahkan masalah untuk memahami suatu konsep, bahan ajar yang dimaksud berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) yang berbantuan *scaffolding*. *Scaffolding* merupakan bantuan yang diberikan oleh guru kepada siswa berupa pertanyaan membimbing.

2.2 Model Pembelajaran

Pelaksanaan pembelajaran dapat dilakukan karena adanya suatu model pembelajaran (Sutarto dan Indrawati, 2013: 18). Model pembelajaran adalah suatu alat atau sarana yang digunakan oleh guru pada saat melakukan proses pengajaran di kelas untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan dapat memotivasi siswa untuk bersemangat dalam belajar (Astutik, *et. al.*, 2016).

Pengertian dari model pembelajaran itu sendiri yaitu rencana atau pedoman yang dilakukan untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Model pembelajaran yang digunakan dalam suatu pembelajaran harus memiliki sifat diantaranya: berorientasi pada peserta didik, sistematis, empiris dan berulang (Mudlofir dan Rusydiyah, 2015: 35). Terdapat enam unsur karakteristik model yaitu sintakmatik, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dampak instruksional, dampak pengiring (Pepkin, 2004: 2).

a. Sintakmatik

Sintakmatik adalah tahap atau langkah-langkah dari suatu model yang dilakukan oleh guru pada saat melakukan proses belajar mengajar di kelas.

b. Sistem sosial

Sistem sosial adalah situasi atau suasana yang berlaku dalam suatu model pembelajaran.

c. Prinsip reaksi

Prinsip reaksi adalah suatu cara yang dilakukan oleh guru untuk memberikan respon pada siswa.

d. Sistem pendukung

Sistem pendukung adalah sistem yang mendukung dalam proses pembelajaran supaya pembelajaran di dalam kelas dapat berjalan secara efektif dan efisien. Sistem pendukung ini seperti sarana, alat atau bahan yang diperlukan untuk melaksanakan model pembelajaran.

e. Dampak instruksional

Dampak instruksional adalah hasil belajar yang ingin dicapai langsung dengan menggunakan cara mengarahkan siswa pada tujuan awal yang dibuat dari pembelajaran tersebut.

f. Dampak pengiring

Dampak pengiring adalah hasil belajar yang dihasilkan dari proses pembelajaran sebagai akibat terciptanya suasana belajar yang di alami langsung oleh siswa tanpa pengarahan langsung dari guru.

Kesimpulan dari model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang terdiri dari langkah-langkah pembelajaran untuk diimplementasikan dalam suatu pembelajaran di kelas, artinya guru di dalam mengajar di kelas harus memiliki model pembelajaran. Guru dapat memilih sendiri model pembelajaran yang sesuai dan efisien, sehingga siswa dapat dengan mudah memahami materi yang disampaikan. Model pembelajaran yang dipilih harus disesuaikan dengan keadaan siswa, serta sarana dan prasarana juga harus mendukung.

2.3 Model Pembelajaran *Creative Problem Solving*

2.3.1 Model Pembelajaran *Creative Problem Solving*

Model pembelajaran *creative problem solving* adalah suatu model pembelajaran yang dilakukan oleh guru untuk pemusatan pengajaran dan keterampilan pemecahan masalah kepada siswa (Hamdani, 2013: 244). Pemusatan pengajaran yang dimaksud yaitu guru memiliki peranan penting di dalam pembelajaran supaya kelas menjadi aktif. Model *creative problem solving*

menekankan guru hanya sebagai fasilitator, guru tidak memiliki perana mengajar penuh, sehingga menuntut siswa selalu aktif dalam proses pembelajaran. Selain sebagai fasilitator, guru juga memiliki peranan penting sebagai motivator yang dapat menumbuhkan semangat siswa untuk belajar baik individu atau kelompok.

Pembelajaran dengan menggunakan model *creative problem solving* memberi kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi, mengeluarkan pendapat, menumbuhkan rasa percaya diri, dan mengembangkan kemampuan berpikir kreatif di dalam pembelajaran individu maupun kelompok (Mayasari, 2013). Model pembelajaran *creative problem solving* dirancang untuk menumbuhkan kreatifitas siswa dalam memecahkan masalah ketika dihadapkan dengan situasi pertanyaan, dengan harapan siswa dapat melakukan keterampilan memecahkan masalah untuk memilih dan mengembangkan ide (Pepkin, 2004: 1).

Menurut Shoimin (2014: 56-57) model *creative problem solving* memiliki kelebihan yaitu:

- a. Melatih siswa untuk mendesain suatu penemuan.
- b. Berpikir dan bertindak kreatif.
- c. Memecahkan masalah yang dihadapi secara realistis.
- d. Mengidentifikasi dan melakukan penyelidikan.
- e. Menafsirkan dan mengevaluasi hasil pengamatan.
- f. Merangsang perkembangan kemajuan berpikir siswa untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan cepat.

Selain memiliki kelebihan, menurut Shoimin (2014, 58) model *creative problem solving* memiliki kekurangan yaitu:

- a. Terdapat beberapa materi yang sangat sulit untuk diterapkannya model pembelajaran ini. Misalkan keterbatasan alat praktikum, sehingga siswa mengalami kesusahan dalam proses pengamatan.
- b. Memerlukan waktu yang lebih lama.
- c. Apabila guru kurang memahami model pembelajaran ini, maka siswa akan merasa kesusahan.

2.3.2 Sintakmatik Model Pembelajaran *Creative Problem Solving*

Ilustrasi dari langkah model *Creative Problem Solving (CPS)* dinyatakan dalam alur 4 fase dalam sintakmatik model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* yang ditunjukkan dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Sintakmatik Model *Creative Problem Solving (CPS)*

Sintakmatik model <i>Creative Problem Solving (CPS)</i>	Kegiatan
Klarifikasi masalah	Guru memberikan penjelasan kepada siswa tentang masalah yang diajukan.
Pengungkapan pendapat	Siswa diberi kebebasan untuk mengungkapkan gagasan dalam memecahkan masalah.
Evaluasi dan seleksi	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok untuk mendiskusikan berbagai strategi pemecahan masalah.
Implementasi	Kelompok menentukan suatu strategi pemecahan masalah yang optimal.

(Pepkin, 2004)

2.3.3 Sistem Sosial

Sistem sosial menyatakan interaksi antara siswa dengan guru, dan siswa dengan siswa serta tujuan yang diinginkan di dalam pembelajaran yaitu untuk meningkatkan kemampuan kreativitas ilmiah dan hasil belajar siswa. Sistem sosial model pembelajaran *creative problem solving* adalah siswa diberi pengarahan dan bimbingan untuk berdiskusi bersama dengan kelompok, dan siswa diberi kebebasan untuk mengemukakan pendapatnya yang berkaitan dengan strategi pemecahan masalah (Pepkin, 2004).

2.3.4 Prinsip Reaksi

Prinsip reaksi menyatakan tentang respon yang harus diberikan guru terhadap hasil kinerja siswa. Prinsip reaksi ini berhubungan dengan tugas yang diberikan oleh guru serta merespon pertanyaan guru. Prinsip reaksi model pembelajaran *creative problem solving* adalah:

- a. Guru menjelaskan tentang cara pembelajaran yang akan dilaksanakan.
- b. Guru membagi siswa dalam kelompok.

- c. Guru menyampaikan materi.
- d. Guru memberikan soal yang berupa LKS berbantuan *scaffolding* yang berisi permasalahan untuk dibahas bersama dengan anggota kelompok.
- e. Guru memberikan pengarahan dan bimbingan kepada siswa untuk berdiskusi dalam kelompok guna menyelesaikan permasalahan.
- f. Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil pemikirannya di depan kelas.

(Pepkin, 2004).

2.3.5 Sistem Pendukung

Sistem pendukung diperlukan untuk mendukung model supaya model bisa berjalan dengan baik. Sistem pendukung yang dimaksud diantaranya perangkat pembelajaran dan sumber belajar yang mendukung. Sistem pendukung model pembelajaran *creative problem solving* adalah buku guru, silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), media pembelajaran yang mendukung, instrumen penilaian (Pepkin, 2004).

2.3.6 Dampak Intruksional

- a. Kemampuan kreativitas ilmiah
- b. Hasil belajar

(Astutik, *et. al.*, 2017)

2.4 *Scaffolding*

Scaffolding adalah memberikan kepada siswa sejumlah bantuan secara bertahap pada awal pembelajaran dan kemudian mengurangi bantuan serta memberikan kesempatan untuk mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar setelah siswa mampu mengerjakannya sendiri, sehingga siswa dapat memecahkan masalahnya sendiri (Septriani, *et. al.*, 2014). Menurut Kurniasih, (2012) *scaffolding* dalam pembelajaran terdiri dari 2 langkah, langkah pertama adalah mengembangkan rencana pembelajaran yang membimbing siswa untuk memunculkan kembali pengetahuan yang telah dimiliki untuk memperoleh pemahaman mendalam pengetahuan baru, langkah kedua guru memberikan dukungan kepada siswa dalam setiap langkah proses belajar. Pemberian dukungan

dapat berupa pemberian pertanyaan membimbing yang digunakan untuk membantu siswa belajar dan mengembangkan keterampilan berpikir (Santrock, 2011).

Guru dapat memberikan contoh pertanyaan, memberikan model jenis pertanyaan yang dapat diajukan siswa, tetapi selanjutnya siswa harus dapat membuat sendiri pertanyaan-pertanyaan tersebut (Nur, *et. al.*, 2008). *Scaffolding* sebagai salah satu bentuk untuk membantu belajar siswa dalam ranah kognitif. *Scaffolding* akan menjembatani pengetahuan awal siswa dengan prestasi belajar yang akan dicapai dengan mengurangi kesulitan-kesulitan tugas. Menurut Fisher (2010) terdapat 4 macam *scaffolding* yaitu:

- a. *Questionin*, untuk memeriksa pemahaman siswa. Adapun jenis-jenis pertanyaan yang dapat digunakan yaitu:
 1. Pertanyaan pancingan, meminta siswa untuk memberikan informasi atau yang berhubungan dengan kesalahpahaman konsep dengan menggunakan konsep atau keterampilan yang diartikan sebelumnya.
 2. Pertanyaan perluasan, tindak lanjut dari jenis pertanyaan pertama atau meminta siswa untuk menunjukkan dimana ia menemukan informasi dan mengapa informasi yang didapatkan dapat mendukung jawaban tersebut.
- b. *Prompting*, untuk memfasilitasi proses kognitif siswa ketika siswa mengalami kebingungan. Bimbingan yang dapat dilakukan yaitu:
 1. Membimbing latar belakang pengetahuan siswa, seringkali siswa memiliki latar belakang pengetahuan tetapi siswa belum mengetahuinya.
 2. Membimbing proses atau pengetahuan prosedural siswa.
 3. Membimbing pengetahuan reflektif siswa.
- c. *Cuecing*, memberikan isyarat kepada siswa ketika tidak memperhatikan untuk mengalihkan perhatian siswa menjadi lebih fokus kepada informasi yang guru sampaikan.
- d. *Explaining*, membantu siswa yang belum memiliki pengetahuan yang cukup untuk menyelesaikan tugas.

Menurut Bellan, (2008) kelebihan dan kekurangan *scaffolding* di dalam pembelajaran yaitu:

- a. Kelebihan *scaffolding*
 1. Motivasi serta minat belajar siswa menjadi meningkat.
 2. Menyederhanakan tugas belajar, sehingga bisa lebih terstruktur kegiatan siswa.
 3. Membantu anak untuk fokus pada pencapaian tujuan.
 4. Mengurangi kemalasan belajar anak.
 5. Aktivitas siswa lebih terkendali.
- b. Kelemahan *scaffolding*
 1. Apabila guru kurang paham terhadap *scaffolding*, maka siswa akan mengalami kesusahan.
 2. Membutuhkan waktu yang relatif lama.

Scaffolding digunakan untuk meningkatkan kegiatan belajar mengajar, sehingga siswa dapat memiliki kemampuan serta keterampilan dalam memahami konsep materi (Eren, 2012). Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan *scaffolding*, siswa diberikan bantuan pada awal pembelajaran bisa menggunakan demonstrasi oleh guru, pancingan oleh guru, atau dengan menggunakan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS), kemudian guru dapat mengurangi bantuan dan memberi kesempatan untuk dapat menyelesaikannya.

Lembar Kerja Siswa berbantuan *scaffolding* merupakan salah satu jenis bahan ajar yang menggunakan *scaffolding*, LKS berbantuan *scaffolding* akan membantu siswa menyusun kerangka berpikir, sehingga siswa akan lebih mudah memahami suatu konsep (Morgan dan Brooks, 2012). Guru akan memberikan bantuan di dalam LKS yang berupa pertanyaan mendukung untuk membangun pengetahuan sendiri, keaktifan siswa untuk bernalar sehingga siswa akan lebih mudah memahami konsep yang terdapat pada fisika.

Lembar Kerja Siswa (LKS) berbantuan *scaffolding* yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk *questioning prompting*. *Questioning prompting* adalah berupa pertanyaan untuk memfasilitasi kemampuan kognitif siswa (Fisher, 2010). LKS berbasis *scaffolding* dalam penelitian ini akan membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan kreativitas ilmiah.

2.5 Model *Creative Problem Solving (CPS)* Berbantuan *LKS Scaffolding*

Model *creative problem solving* berbantuan *LKS scaffolding* merupakan suatu pembelajaran yang berpusat pada siswa. Siswa menyelesaikan suatu permasalahan yang disajikan dalam bentuk Lembar Kerja Siswa (LKS) secara berkelompok. LKS yang diberikan kepada siswa memuat *scaffolding questioning prompting* yang menuntun siswa sehingga dapat meningkatkan kemampuan kreativitas ilmiah siswa. *Questioning prompting* dirancang sedemikian rupa sehingga dapat memberikan konsep dasar siswa terhadap pembelajaran tersebut. Melalui *scaffolding* yang diberikan, siswa akan belajar dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah disajikan, sehingga dapat membentuk pengetahuan yang nantinya akan ditulis pada LKS. Adapun sintakmatik dari model *creative problem solving* berbantuan *LKS scaffolding* disajikan dalam Tabel 2.2 sebagai berikut.

Tabel 2.2 Sintakmatik Model *Creative Problem Solving (CPS)* Berbantuan *Scaffolding*

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Klarifikasi masalah	Guru menjelaskan sedikit materi dan menjelaskan permasalahan yang terdapat pada LKS berbantuan <i>scaffolding</i> .	Siswa mengamati LKS berbantuan <i>scaffolding</i> dan mendengarkan penjelasan guru.
Pengungkapan pendapat	Guru mengarahkan siswa dalam mengungkapkan pendapatnya dalam menyelesaikan permasalahan.	Siswa melakukan kegiatan eksperimen dan mengungkapkan sebanyak-banyaknya pendapat yang terdapat dalam LKS berbantuan <i>scaffolding</i> .
Evaluasi dan seleksi	Guru mengecek hasil diskusi dan membimbing siswa untuk mengevaluasi hasil diskusi serta menyeleksi hasil yang paling benar.	Siswa bertanya sebanyak-banyaknya apabila mengalami kesusahan dalam menyelesaikan permasalahan.
Implementasi	Guru meminta salah satu perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.	Siswa mempresentasikan hasil diskusinya.

2.6 Kreativitas Ilmiah

Kreativitas ilmiah muncul selama proses penyelesaian rangkaian tugas-tugas penyelidikan, dapat ditelusuri melalui motivasi untuk melaksanakan suatu penyelidikan ilmiah, kemampuan untuk menyusun suatu rumusan masalah dalam suatu ilmu pengetahuan, kemampuan untuk menentukan suatu lingkup penyelidikan yang komprehensif untuk penyelesaian masalah ilmiah, kemampuan untuk merangkai atau menginduksi dan menerapkan berbagai cara untuk menyelesaikan permasalahan melalui kegiatan penyelidikan, serta kesabaran untuk melakukan suatu penyelidikan untuk mendapatkan penyelesaian masalah melalui lingkup penyelidikan yang terstruktur (Masruroh, *et. al*, 2016).

Kreativitas ilmiah dalam pembelajaran IPA terdiri atas beberapa aspek antara lain: pengetahuan, kemampuan intelektual, kepribadian dan motivasi, lingkungan, kemampuan untuk mempelajari kemampuan saintifik dan pemecahan masalah saintifik, menghasilkan tujuan tertentu yang asli dan berguna, dan nilai sosial atau pribadi (Astutik, *et. al*, 2016).

Kreativitas ilmiah adalah kemampuan untuk menghasilkan produk tertentu yang asli dan memiliki nilai sosial atau pribadi yang dirancang dalam pikiran untuk suatu tujuan tertentu dengan menggunakan informasi yang ada (Suyidno, *et. al*, 2015). Kreativitas ilmiah sebagai kerja ilmiah menggunakan berbagai keterampilan proses dengan memiliki pengetahuan yang memadai dan kemampuan untuk menemukan dan menyelesaikan permasalahan dengan cara yang unik dan layak. Kreativitas ilmiah berkaitan dengan pengetahuan dan keterampilan proses (Muhamed, 2006). Kreativitas ilmiah berkaitan dengan pemahaman dan sikap terhadap hakikat ilmu pengetahuan alam, sehingga kreativitas ilmiah sebagai ide, proses, tingkah laku, dan produk yang memiliki kebaruan dan kegunaan dalam ilmu pengetahuan alam (Jo, 2009).

Berdasarkan uraian di atas dapat di ambil kesimpulan bahwa kreativitas ilmiah adalah sebagai hasil kemampuan berpikir yang dapat dilihat dari produk dan dihasilkan serta proses digunakan untuk memecahkan masalah ilmiah yang memiliki nilai kebaruan dan kesesuaian. Kreativitas ilmiah memiliki 6 butir indikator tes dan 3 fitur utama penilaian kreativitas ilmiah diantaranya *fluency*,

flexibility, dan *originality*. *Fluency* merupakan kemampuan siswa dalam kelancaran mengerjakan soal, *flexibility* merupakan kemampuan dalam menyelesaikan masalah pada soal, dan *originality* merupakan keunikan dari jawaban siswa (Astutik, *et. al*, 2017).

Indikator *unusual use* mengukur *fluency*, *flexibility*, dan *originality* dalam mengerjakan soal tentang pengetahuan sains awal siswa. Indikator *technical production* mengukur *fluency*, *flexibility*, dan *originality* dalam mengerjakan soal tentang kepekaan siswa terhadap masalah sains. Indikator *hypothesizing* mengukur *fluency*, *flexibility*, dan *originality* dalam mengerjakan soal tentang kemampuan ilmiah sains. Indikator *science problem solving* mengukur *flexibility* dan *originality* dalam mengerjakan soal tentang pemecahan masalah sains. Indikator *creative experimental* mengukur *flexibility* dan *originality* dalam mengerjakan soal tentang kemampuan eksperimen siswa. Indikator *science product* mengukur *flexibility* dan *originality* dalam mengerjakan soal tentang kemampuan mendesain produk sains (Astutik, *et. al*, 2017). Berikut indikator kreativitas ilmiah dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3 Indikator kreativitas ilmiah

Indikator	Keterangan
<i>Unusual Use</i> (UU)	Mengukur pengetahuan sains siswa.
<i>Technical Production</i> (TP)	Mengukur tingkat kepekaan terhadap masalah sains.
<i>Hypothesizing</i> (H)	Mengukur kemampuan ilmiah sains.
<i>Science Problem Solving</i> (SPS)	Mengukur kemampuan pemecahan masalah sains.
<i>Creativity Experimental</i> (CE)	Mengukur kemampuan eksperimen.
<i>Science Product</i> (SP)	Mengukur kemampuan desain produk sains.

(Astutik, *et. al*, 2017)

2.7 Hasil Belajar

Hasil belajar adalah perubahan tingkah laku seseorang yang berwujud pengetahuan, sikap, kebiasaan, dan keterampilan yang dimiliki serta dikuasai siswa setelah proses belajar selama periode tertentu (Sudjana, 1990: 37). Siswa dikatakan belajar apabila siswa mengalami perubahan, perubahan tersebut dapat

diketahui melalui hasil belajar. Perubahan yang dimaksud yaitu terdapat peningkatan yang lebih baik dari pada sebelumnya. Prinsip umum dalam proses belajar yaitu tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan evaluasi (Arikunto, 2013: 38). Hasil belajar dapat mencakup 3 ranah, yaitu ranah kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), psikomotor (keterampilan). Menurut Krathwohl (2002: 4) ranah kognitif dalam taksonomi Bloom dibagi menjadi 6 yaitu:

- a. C1 yaitu mengingat (*remember*). Kemampuan siswa untuk mengingat kembali fakta-fakta yang sederhana.
- b. C2 yaitu memahami (*understand*). Kemampuan siswa untuk membuktikan bahwa siswa memahami hubungan sederhana diantara faktor-faktor atau konsep.
- c. C3 yaitu menerapkan (*apply*). Kemampuan siswa untuk menyeleksi atau memilih suatu abstrak tertentu berupa konsep, hukum, dalil, dan gagasan secara tepat untuk diterapkan dalam suatu situasi baru dan menerapkannya dengan benar.
- d. C4 yaitu menganalisis (*analyze*). Kemampuan siswa untuk menguraikan permasalahan dan menentukan bagaimana hubungan yang saling berkaitan.
- e. C5 yaitu mengevaluasi (*evaluate*). Kemampuan siswa membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria yang ada.
- f. C6 yaitu membuat (*create*). Kemampuan siswa untuk menggabungkan beberapa unsur menjadi suatu bentuk kesatuan.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan suatu perubahan yang didapatkan setelah siswa mengikuti kegiatan pembelajaran. Perubahan ini dapat diartikan perkembangan atau perubahan ke arah yang lebih baik dari sebelumnya.

2.8 Usaha dan Energi

2.8.1 Usaha

Usaha merupakan suatu proses untuk menghasilkan gerak pada suatu benda dikarenakan adanya gaya. Usaha sama dengan perpindahan dikalikan dengan komponen gaya sepanjang perpindahan (Alonso and Finn, 1994: 147).

Aplikasi usaha dalam kehidupan sehari-hari yaitu apabila kita menarik sebuah balok panjang pada lantai, maka balok yang diam akan bergerak yang akan menimbulkan perubahan posisi, maka rumus dari usaha adalah:

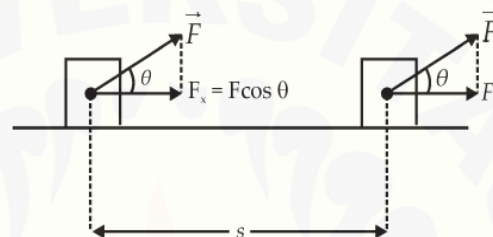
$$W = F \times s \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

W = usaha (joule)

F = gaya (newton)

s = perpindahan (meter)



Gambar 2.1 Contoh Usaha

(Palupi, *et. al.*, 2009)

Gambar di atas menunjukkan sebuah balok yang ditarik dengan sudut tertentu, dengan gaya konstan sebesar F newton. Gaya F mengakibatkan pergeseran sejauh s . Besar gaya F akan mengalami perpindahan sebesar $F_x = F \cos \theta$ (Palupi, *et. al.*, 2009), maka besarnya usaha adalah:

$$W = F \cdot s \cos \theta \dots\dots\dots(2.2)$$

2.8.2 Energi

Energi merupakan kemampuan yang dilakukan untuk melakukan suatu usaha. Energi dibagi menjadi 2 macam yaitu energi kinetik dan energi potensial.

a. Energi kinetik

Energi kinetik adalah energi yang dimiliki benda karena kecepatannya. Sebuah benda bermassa m yang diam pada permukaan yang licin (gesekan diabaikan). Ketika diberikan sebuah gaya sebesar F dan benda menempuh jarak Δx , benda akan bergerak pada percepatan tetap a sampai mencapai kecepatan akhir v , maka usaha yang dilakukan pada benda adalah $W = F \Delta x$ seluruhnya

akan diubah menjadi energi kinetik benda pada keadaan akhir, jadi $EK = W$ atau $F \Delta x$

Persamaan kecepatan GLBB

$$v = v_0 + at \dots\dots\dots(2.3)$$

$$v = 0 + at \dots\dots\dots(2.4)$$

$$v = at \dots\dots\dots(2.5)$$

Persamaan perpindahan dari GLBB

$$\Delta x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \dots\dots\dots(2.6)$$

$$\Delta x = 0 + \frac{1}{2} (at)t \dots\dots\dots(2.7)$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} vt \dots\dots\dots(2.8)$$

Maka energi kinetik dapat ditulis sebagai berikut:

$$EK = F \Delta x = (ma) \left(\frac{1}{2} vt \right) = \frac{1}{2} mv(at) = \frac{1}{2} mvv \dots\dots\dots(2.9)$$

$$EK = \frac{1}{2} mv^2 \dots\dots\dots(2.10)$$

Energi kinetik sebanding dengan massa benda dan kuadrat kecepatannya. Apabila massa dilipatgandakan, maka energi kinetik meningkat 2 kali lipat. Akan tetapi, apabila kecepatan dilipatgandakan maka energi kinetik meningkat 4 kali lipat (Kanginan, 2016: 358-359).

b. Energi potensial

Energi potensial merupakan usaha yang dilakukan gaya konservatif untuk memindahkan benda dari posisi awal ke posisi akhir. Gaya konservatif merupakan tidak bergantung pada lintasan dimana gaya bekerja, usaha oleh gaya konservatif hanya bergantung pada posisi awal dan posisi akhir. Energi potensial dibedakan menjadi 2 yaitu energi potensial gravitasi dan energi potensial pegas (Abdullah, 2007).

1) Energi potensial gravitasi

Gaya gravitasi termasuk gaya konservatif. Energi potensial gravitasi di sekitar permukaan bumi dengan membatasi pada daerah di sekitar permukaan bumi karena pada daerah tersebut percepatan gravitasi dianggap konstan. Rumus energi potensial gravitasi adalah:

$$W = mgh \dots \dots \dots (2.11)$$

Keterangan:

W = usaha

m = massa

g = gravitasi

h = ketinggian

(Abdullah, 2007: 112)

2) Energi potensial pegas

Gaya pemulih pada pegas yang mengalami perubahan panjang disebut gaya pegas. Usaha yang diberikan pada pegas akan tersimpan sebagai energi potensial pegas. Rumus energi potensial pegas adalah:

$$W = \frac{1}{2}k\Delta x^2 \dots \dots \dots (2.12)$$

Keterangan:

W = usaha

k = konstanta pegas

Δx = pertambahan panjang

(Abdullah, 2007: 130)

2.8.3 Hukum Kekekalan Energi Mekanik

“Jika pada suatu sistem hanya bekerja gaya-gaya dalam yang bersifat konservatif (tidak bekerja gaya luar dan gaya dalam non konservatif), energi mekanik sistem pada posisi apa saja selalu tetap (kekal)”. Artinya energi mekanik sistem pada posisi akhir sama dengan energi mekanik sistem pada posisi awal. Jika gaya konservatif adalah satu-satunya gaya yang melakukan kerja pada partikel, kerja yang dilakukan oleh gaya dengan pengurangan energi potensial sistem dan juga sama dengan pertambahan energi kinetik sebagai berikut:

$$W_{tot} = \int F \cdot ds = -\Delta U = +\Delta K \dots \dots \dots (2.13)$$

Maka,

$$\Delta K + \Delta U = \Delta(K + U) = 0 \dots \dots \dots (2.14)$$

Jumlah energi kinetik dan energi potensial sistem dinamakan energi mekanik total E .

$$E = K + U \dots \dots \dots (2.15)$$

Apabila hanya gaya konservatif yang melakukan kerja. Persamaan (2.14) menyatakan bahwa perubahan energi mekanik total adalah konstan. Jadi, energi mekanik total tetap selama gerakan partikel ada yang dinamakan hukum kekekalan energi mekanik. Rumus dari hukum kekekalan energi mekanik adalah:

$$E = K + U = \text{konstan}$$

(Tipler, 1998: 178)

Aplikasi kekekalan energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari adalah:

a. Buah jatuh bebas dari pohonnya

Apabila buah jatuh dari pohonnya ke tanah, maka akan terjadi konversi energi dari energi potensial menjadi energi kinetik. Energi potensial semakin berkurang sedangkan energi kinetik semakin bertambah, akan tetapi energi mekanik konstan, oleh karena itu energi kinetik buah jatuh dari pohon ke tanah sama dengan energi potensial buah saat masih menggantung di pohonnya.

b. Lompat galah

Mula-mula pelompat mengerahkan energi kimia dalam tubuhnya untuk berlari sambil memegang galah, maka akan terjadi konservasi dari energi kimia menjadi energi kinetik pelompat yang berlari. Tepat di dekat palang, pelompat yang sedang berlari menancapkan ujung galah ke dalam sebuah soket yang terdapat di tanah. Energi kinetik lari pelompat disimpan sementara dalam galah yang membengkok sebagai energi potensial elastis galah. Apabila galah melurus, energi potensial elastis galah dikembalikan lagi ke pelompat sebagian sebagai energi potensial gravitasi dan sebagian lagi sebagai energi kinetik untuk melontarkan pelompat dengan kecepatan awal tertentu saat ia melepaskan pegangan pada galah, pada saat melepaskan pegangannya pada galah, pelompat menempuh lisan parabola. Ia akan bergerak melengkung naik dengan kelajuan yang semakin berkurang karena energi kinetik lontarannya sebagian berubah menjadi energi potensial gravitasi pelompat, oleh karena itu setelah lepas dari galah, ia masih bergerak naik turun untuk mencapai ketinggian maksimum. Sesaat sebelum menyentuh tanah, semua energi potensial gravitasi pelompat terhadap

tanah yang dimilikinya pada ketinggian maksimum telah diganti seluruhnya menjadi energi kinetik.

Jika semua hambatan dan gesekan diabaikan, maka energi kimia yang semula dikerahkan oleh pelompat yang berlari akan sama dengan energi potensial gravitasi pelompat di titik tertingginya dan juga sama dengan energi kinetik pelompat saat sebelum mendarat di tanah, hal ini membuktikan hukum kekekalan energi mekanik.

(Kanginan, 2016: 143-144)

2.9 Hipotesis Penelitian

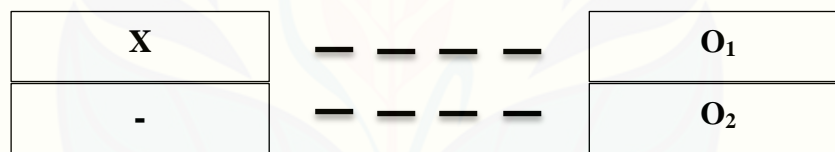
Hipotesis dalam penelitian ini berfungsi sebagai jawaban sementara terhadap masalah yang diteliti kebenarannya. Berdasarkan rumusan masalah, maka hipotesis penelitian ini adalah:

- a. Ada pengaruh LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *Creative Problem Solving (CPS)* terhadap kreativitas ilmiah fisika siswa di SMA.
- b. Ada pengaruh LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *Creative Problem Solving (CPS)* terhadap hasil belajar fisika siswa di SMA.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan jenis penelitian kuantitatif yang membandingkan antara variabel satu dengan lainnya atau menghubungkan 2 variabel untuk menentukan hubungan sebab akibat antar keduanya (Creswell, 2012). Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Non Equivalent Control Group Design (Post-test)* yang merupakan *quasi* eksperimental). Terdapat dua kelompok pada penelitian ini, kelompok pertama diberi perlakuan yang disebut dengan kelas eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut dengan kelas kontrol. Sampel penelitian yang diberikan memiliki tujuan untuk mengetahui dampak pengaruh dari LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *Creative Problem Solving (CPS)* pada kelas eksperimen.



Gambar 3.1 Desain Penelitian *Non Equivalent Control Group Design* (Creswell, 2012)

Keterangan :

- X = LKS berbantuan *scaffolding*
- O₁ = *post-test* kelas eksperimen
- O₂ = *post-test* kelas kontrol

3.2 Tempat Dan Waktu Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *purposive sampling area*. Metode *purposive sampling area* adalah suatu penentuan tempat penelitian dengan sengaja berdasarkan pertimbangan tertentu (Arikunto, 2010: 183). Penelitian ini dilakukan pada semester genap di kelas 10. Lokasi penelitian

berada di SMAN Pakusari. Adapun pertimbangan menggunakan tempat penelitian di SMAN Pakusari adalah:

- a. Terdapat permasalahan dalam pembelajaran fisika yaitu rendahnya minat belajar siswa dikarenakan model pembelajaran yang digunakan kurang tepat, sehingga sekolah dapat mewakili uji LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *Creative Problem Solving (CPS)*.
- b. Belum pernah dilakukan penelitian dengan menerapkan LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *Creative Problem Solving (CPS)*
- c. Kesiediaan sekolah menjadi tempat pelaksanaan penelitian.

3.3 Populasi Dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi penelitian adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang memiliki kualitas serta karakteristik yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian dapat menarik kesimpulan dari suatu penelitian (Sugiyono, 2015: 119). Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X IPA yang terdiri dari 5 kelas yaitu X IPA 1, X IPA 2, X IPA 3, X IPA 4, dan X IPA 5.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian adalah bagian dari jumlah serta karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2015: 120). Sampel dalam penelitian ini terdiri dari 2 kelas populasi, 1 kelas sebagai kelas eksperimen dan 1 kelas sebagai kelas kontrol. Sebelum dilakukan pengambilan sampel, proses pertama yang harus dilakukan yaitu dengan menguji homogenitas terhadap populasi dengan melihat hasil ujian harian siswa pada materi sebelumnya dengan menggunakan SPSS 23 (uji homogenitas *one way anova*). Apabila sampel terbukti homogen, maka penentuan sampel dengan menggunakan metode *cluster random sampling*, kemudian akan terpilih 2 kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan teknik undian. Apabila uji homogenitas heterogen, maka menggunakan metode *purpose sampling* dengan memilih 2 kelas berdasarkan

nilai rata-rata ulangan harian dengan selisih terkecil dan melakukan pengundian untuk mendapatkan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Adapun pengujian taraf signifikansi sebagai berikut:

- a. Jika nilai signifikansi (**Sig**) < 0.05 , maka data populasi memiliki varian yang tidak sama (heterogen).
- b. Jika nilai signifikansi (**Sig**) ≥ 0.05 , maka data populasi memiliki varian yang sama (homogen).

3.4 Definisi Operasional

Definisi operasional ditujukan untuk menghindari adanya perbedaan persepsi. Istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah:

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah LKS berbantuan *scaffolding*. Jenis *scaffolding* yang digunakan berupa *questioning prompting*. *Scaffolding questioning prompting* di definisikan sebagai pemberian bantuan dan bimbingan yang dilakukan oleh guru terhadap siswa selama tahap awal pembelajaran dengan pertanyaan menuntun menyelesaikan tugas yang diberikan berupa LKS, kemudian pemberian bantuan tersebut dihilangkan apabila siswa mampu menyelesaikan tugas tersebut.

3.4.2 Variabel Terikat

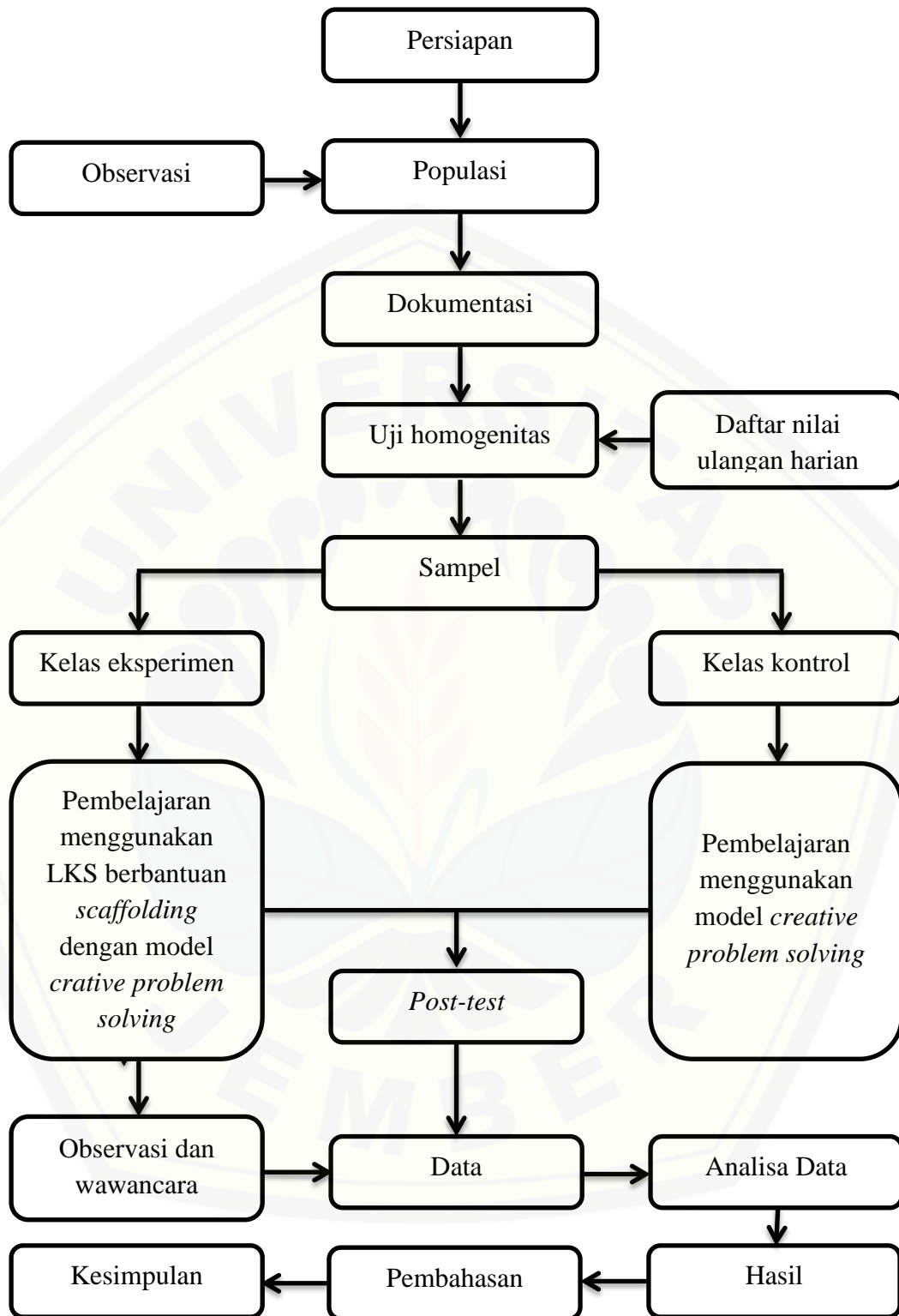
Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kemampuan kreativitas ilmiah dan hasil belajar siswa. Kreativitas ilmiah berbeda dengan kreativitas lainnya, dimana kreativitas ilmiah lebih menekankan kemampuan siswa untuk menemukan dan memecahkan masalah baru dalam sains, serta kemampuan untuk merumuskan hipotesis yang melibatkan beberapa tambahan pengetahuan awal. Hasil belajar merupakan nilai yang diperoleh siswa melalui proses penilaian berdasarkan tingkat penguasaan siswa terhadap materi yang telah diberikan.

3.5 Langkah-Langkah Penelitian

Adapun langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan adalah:

- a. Melakukan persiapan dengan cara menyiapkan surat pengantar observasi dan penelitian dari pihak FKIP Universitas Jember.
- b. Melakukan observasi di sekolah.
- c. Menentukan populasi dengan teknik *purposive sampling area*.
- d. Mengadakan dokumentasi berdasarkan nilai ulangan harian pada materi sebelumnya.
- e. Melakukan uji homogenitas.
- f. Menentukan sampel penelitian yang berupa kelas eksperimen dan kelas kontrol secara random.
- g. Melaksanakan kegiatan belajar mengajar pada kelas eksperimen dengan menggunakan LKS berbantuan *scaffolding* dengan model pembelajaran *creative problem solving*.
- h. Memberikan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- i. Melakukan wawancara kepada siswa di kelas eksperimen serta guru fisika.
- j. Mengumpulkan data yang diperoleh dari *post-test*, observasi, dan wawancara.
- k. Menganalisis data penelitian.
- l. Membuat pembahasan dari hasil analisa data yang telah diperoleh.
- m. Menarik kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

Berdasarkan rancangan yang telah dibuat, maka bagan dalam penelitian adalah seperti pada Gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 Bagan Alur Penelitian

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang dilakukan di dalam penelitian untuk mengumpulkan data yang diperlukan sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, observasi, tes, dan dokumentasi.

a. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada guru fisika di SMAN Pakusari yang menjadi tempat penelitian terdiri dari wawancara awal dan wawancara akhir. Wawancara awal dilakukan untuk mengetahui informasi tentang model, metode, strategi, dan media yang diterapkan oleh guru selama pembelajaran, serta kendala-kendala yang dihadapi oleh siswa selama belajar fisika. Wawancara akhir digunakan untuk tanggapan guru dan siswa terhadap LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *creative problem solving*.

b. Observasi

Observasi pada penelitian ini dilakukan selama 2 kali. Observasi pertama dilakukan untuk menentukan populasi. Observasi kedua dilakukan selama kegiatan pembelajaran dengan menggunakan LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *creative problem solving*.

c. Tes

Pada penelitian ini dilakukan 2 kali tes yaitu tes kreativitas ilmiah dan tes hasil belajar yang dilakukan pada akhir pertemuan. Tes kreativitas ilmiah berupa tes uraian tertulis dengan 6 indikator soal (*unusual use, technical production, hypothesizing, science problem solving, creative experimental, dan science product*). Soal nomor 1 dan 2 dikerjakan dalam waktu 3 menit, soal nomor 3 dikerjakan dalam waktu 4 menit, soal nomor 4, 5 dikerjakan dalam waktu 5 menit, dan soal nomor 6 dikerjakan dalam waktu 20 menit. Pembatasan waktu bertujuan untuk mengukur kemampuan kreativitas ilmiah siswa. Tes hasil belajar berupa tes uraian tertulis dengan indikator C3 sampai C5 (menerapkan (C3), menganalisis (C4), dan mengevaluasi (C5) dan jumlah soal 5 dalam waktu 90 menit.

d. Dokumentasi

Dokumentasi diperlukan untuk memperoleh data. Data penelitian yang akan diambil peneliti adalah:

1. Jumlah siswa kelas X IPA.
2. Nama responden yaitu nama siswa kelas X IPA.
3. Nilai ulangan harian kelas X IPA pada bab sebelumnya sebagai data pada uji homogenitas dalam menentukan sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol.
4. Foto pada saat pembelajaran.
5. Nilai tes kemampuan kreativitas ilmiah dan hasil belajar.

3.7 Instrumen Penilaian

Instrumen penilaian merupakan alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data dengan tujuan agar lebih mudah pada saat melakukan penelitian serta hasil yang dicapai lebih baik, cermat, lengkap, dan sistematis sehingga mudah diolah. Instrumen pada penelitian ini adalah soal fisika dengan materi usaha dan energi.

a. Tes kreativitas ilmiah

Tes yang pertama yaitu tes kreativitas ilmiah yang berupa tes uraian dengan 6 indikator tes yaitu: *unusual use* mengukur kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas dalam mengerjakan soal tentang pengetahuan awal sains siswa. *Technical production* mengukur kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas dalam mengerjakan soal tentang tingkat kepekaan terhadap masalah sains. *Hypothesizing* mengukur kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas dalam mengerjakan soal tentang kemampuan ilmiah siswa. *Science problem solving* mengukur fleksibilitas dan orisinalitas dalam mengerjakan soal tentang pemecahan masalah sains. *Creative experimental* mengukur fleksibilitas dan orisinalitas dalam mengerjakan soal tentang kemampuan eksperimen siswa. *Science product* mengukur fleksibilitas dan orisinalitas dalam mengerjakan soal tentang kemampuan desain produk sains. Soal dibuat oleh peneliti berdasar rujukan dari jurnal dan sudah terbukti kevaliditasnya.

b. Tes hasil belajar

Tes yang kedua yaitu tes hasil belajar yang berupa tes uraian yang terdiri dari 5 soal, indikator yang dipakai yaitu berdasarkan taksonomi bloom yaitu memahami (C3), menganalisis (C4), dan mengevaluasi (C5) yang diambil dari kumpulan soal-soal UN (Ujian Nasional) yang sudah terbukti kevaliditasnya.

3.8 Teknik Analisis Data

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dikemukakan di atas, maka digunakan teknik analisis data sebagai berikut:

3.8.1 Kemampuan Kreativitas Ilmiah

Kemampuan kreativitas ilmiah siswa diperoleh melalui tes yang dilakukan di akhir pembelajaran. Pengukuran kemampuan kreativitas ilmiah setiap aspek (*fluency*, *flexibility* dan *originality*) pada setiap indikator soal dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{A}{B} \times 100$$

Keterangan:

P = tingkat kemampuan kreativitas ilmiah setiap aspek.

A = jumlah skor yang diperoleh siswa setiap aspek.

B = jumlah skor maksimum setiap aspek (Faelasofi, 2017:160).

. Pada penelitian ini untuk mengkaji ada tidaknya perbedaan yang signifikansi antara kemampuan kreativitas ilmiah siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dihitung dengan menggunakan uji *independent sample t-test* pada SPSS 23. Secara matematis taraf signifikansi perbedaan kemampuan kreativitas ilmiah siswa yang diajarkan menggunakan LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *creative problem solving*:

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

Keterangan:

$M_x - M_y$ = beda mean nilai rata-rata kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

ΣX^2 = deviasi nilai siswa kelas eksperimen.

ΣY^2 = deviasi nilai siswa kelas kontrol.

N_x = banyaknya sampel kelas eksperimen.

N_y = banyaknya sampel kelas kontrol (Arikunto, 2010:354-355).

Hipotesis penelitian : pembelajaran dengan LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *creative problem solving* berpengaruh signifikan terhadap kreativitas ilmiah siswa.

Hipotesis statistik pada penelitian ini adalah:

H_0 : $\mu_E = \mu_k$ (tidak ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan kreativitas ilmiah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah dilakukan pembelajaran).

H_a : $\mu_E \neq \mu_k$ (ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan kreativitas ilmiah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah dilakukan pembelajaran).

Keterangan:

μ_E = nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen.

μ_k = nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji *Independent samples t-test* dengan menggunakan SPSS 22. Data yang diperoleh dari nilai rata-rata *post-test* berupa data interval di kelas kontrol maupun kelas eksperimen, untuk mengkaji perbedaan yang signifikan pada t_{tes} dengan membandingkan t_{tabel} pada taraf signifikan 5% melalui ketentuan sebagai berikut:

- Harga $t_{tes} \geq t_{tabel}$ atau **(Sig)** < 0.05, maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan (H_a) diterima.
- Harga $t_{tes} \leq t_{tabel}$ atau **(Sig)** > 0.05, maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan (H_a) ditolak.

(Arikunto, 2010: 311)

3.8.2 Hasil Belajar

Pengolahan nilai hasil belajar ranah kognitif yang diperoleh dari hasil *post-test* adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \text{ (Devi, 2017:36)}$$

Pada penelitian ini untuk mengkaji ada tidaknya perbedaan yang signifikansi antara hasil belajar siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dihitung dengan menggunakan uji *independent sample t-test*. Secara matematis taraf signifikansi perbedaan hasil belajar fisika siswa yang diajarkan menggunakan LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *creative problem solving*:

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

Keterangan:

$M_x - M_y$ = beda mean nilai rata-rata kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

ΣX^2 = deviasi nilai siswa kelas eksperimen.

ΣY^2 = deviasi nilai siswa kelas kontrol.

N_x = banyaknya sampel kelas eksperimen.

N_y = banyaknya sampel kelas kontrol (Arikunto, 2010:354-355).

Hipotesis statistik pada penelitian ini adalah:

H_0 : $\mu_E = \mu_k$ (tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah dilakukan pembelajaran).

H_a : $\mu_E \neq \mu_k$ (ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah dilakukan pembelajaran).

Keterangan:

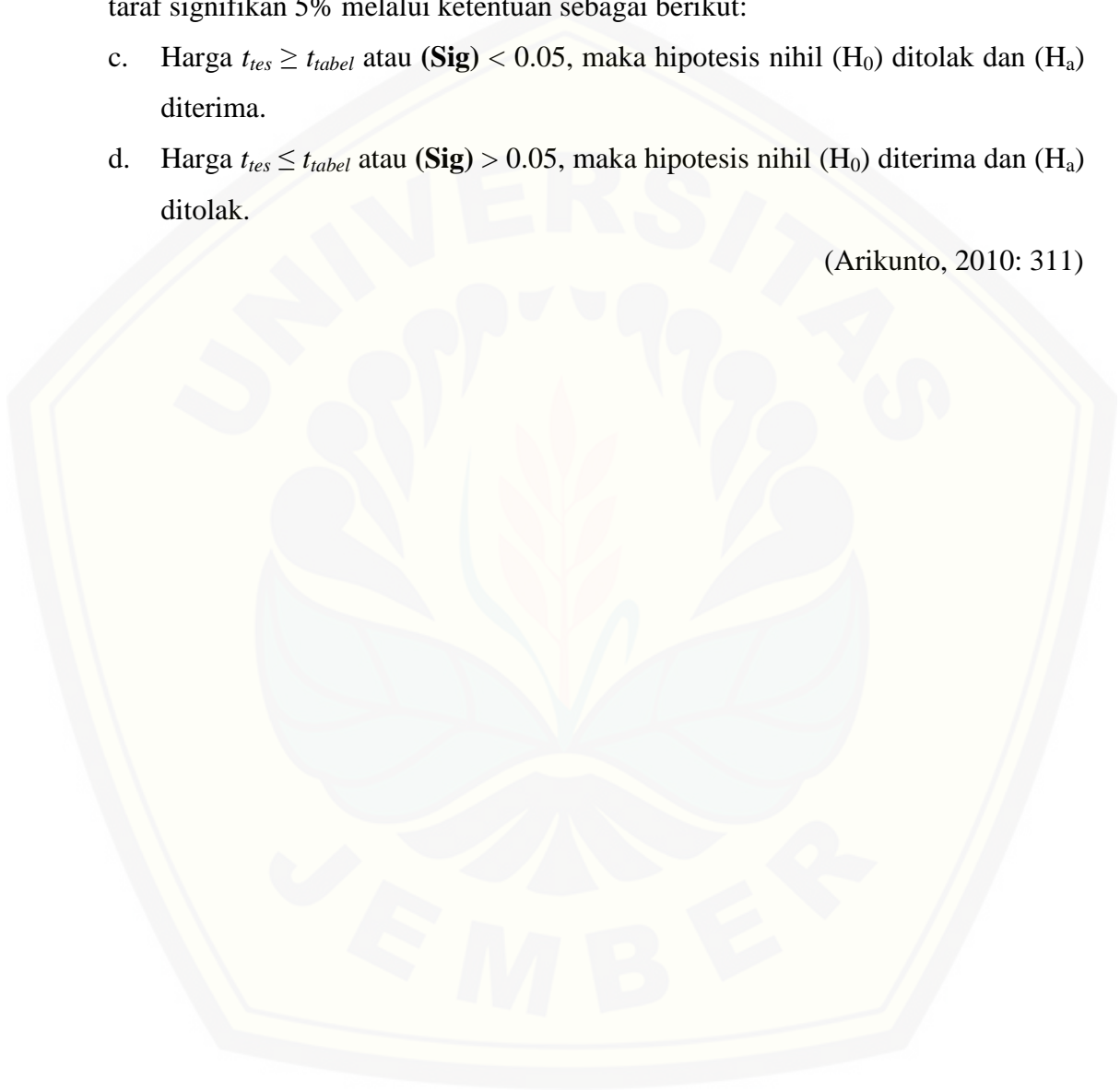
μ_E = nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen.

μ_k = nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji *Independent samples t-test* dengan menggunakan SPSS 22. Data yang diperoleh dari nilai rata-rata *post-test* berupa data interval di kelas kontrol maupun kelas eksperimen, untuk mengkaji perbedaan yang signifikan pada t_{tes} dengan membandingkan t_{tabel} pada taraf signifikan 5% melalui ketentuan sebagai berikut:

- c. Harga $t_{tes} \geq t_{tabel}$ atau (**Sig**) < 0.05 , maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan (H_a) diterima.
- d. Harga $t_{tes} \leq t_{tabel}$ atau (**Sig**) > 0.05 , maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan (H_a) ditolak.

(Arikunto, 2010: 311)



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *Creative Problem Solving (CPS)* berpengaruh signifikan terhadap kreativitas ilmiah fisika siswa di SMA.
- b. LKS berbantuan *scaffolding* dalam model *Creative Problem Solving (CPS)* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa di SMA.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

- a. Bagi siswa, dalam pembelajaran siswa diharapkan lebih aktif dan menggali informasi sebanyak-banyaknya, sehingga suasana kelas tidak pasif.
- b. Bagi guru, dalam menerapkan LKS berbantuan *scaffolding* hendaknya guru lebih membimbing siswa selama proses pembelajaran khususnya dalam mengerjakan soal pada LKS berbantuan *scaffolding*.
- c. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan referensi serta landasan untuk melakukan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. 2007. *Fisika Dasar I*. Bandung: ITB.
- Anggraini, H. R. P., dan A. D. Lesmono. 2016. Pengembangan lembar kerja siswa (lks) berbasis keterampilan proses sains di SMAN 4 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 4(4): 350-356.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Astutik, S., E. Susantini., dan Madlazim. 2017. Model Pembelajaran Collaborative Creativity (CC) untuk Meningkatkan Afektif Kolaboratif Ilmiah dan Kreativitas Ilmiah Siswa pada Pembelajaran IPA. *Disertasi*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Astutik, S., M. Nur., dan E. Susantini. 2016. Validity of Collaborative Creativity (CC) Models. *The 3th International Conference On Research, Implementation and Education of Mathematic and Science*. 16-17.
- Astutik, S., Sudarti., S. Bektiarso., dan L. Nuraini. 2017. Developing scientific creativity test to improve scientific creativity skills for secondary school students. *The International Journal of Social Sciences and Humanities Invention*. 4(9): 3970-3974.
- Astutik, S., dan B. K. Prahani. 2018. The Practicality and Effectiveness of Collaborative Creativity Learning (CCL) Model by Using Phet Simulation to Increase Students' Scientific Creativity. *International Journal of Instruction*. 4(11): 409-422.
- Belland, B. R., K, D, Glazewski., and Richardson. 2008. A scaffolding framework to support the construction of evidence-based arguments among middle school students. *Education Tech Research Development*. 5(6): 40-422.

- Choo, S. S. Y., J. I. Rotgans., E. H. J. Yew., and H. G. Schmit. 2011. Effect of work sheet scaffolds on student learning in problem-based learning. *Advanced in Health Science Education*. 1(6): 517-528.
- Collette, A. T., and Chiappetta. 1994. *Science Instruction In The Middle And Secondary School (3rd edition)*. New York: Merrill.
- Creswell, J. W. 2012. *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Depdiknas. 2003. Undang-Undang RI No. 20 Tahun 2003. Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Devi, R. N. 2017. Implementasi Model POE (Predict-Observe-Explain) Disertai LKS Berbasis Metode Guided Note Talking pada Pembelajaran Fisika Kelas XI di SMAN 1 Puger. Skripsi. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Eren, F., dan S. Bambang. 2012. Pengembangan lembar kerja siswa pada pembelajaran kimia SMA kelas XI pada bahasan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi melalui pendekatan scaffolding. *Unesa Journal of Chemical Education*. 1(1): 92-96.
- Faelosofi, R. 2017. Identifikasi kemampuan berfikir kreatif matematika pokok bahasan peluang. *Jurnal Edumath*. 3(2): 155-163.
- Fisher, D. 2010. *Guided Instruction: How Develop Confidence and Succesfull Learners*. [Series Online].
- Hamalik, O. 1999. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hamdani, D. 2013. Penerapan model pembelajaran creative problem solving (cps) pada mata kuliah telaah kurikulum fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa semester III. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 4(3): 243-255.

- Hariawan, Kamaluddin, dan U. Wahyono. 2013. Pengaruh model pembelajaran creative problem solving terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika pada siswa kelas XI SMA Negeri 4 Palu. *Jurnal Pendidikan Tadulako*. 1(2): 48-54.
- Hu, W., and Adey. 2010. A scientific creativity test for secondary school student. *International Journal of Science Education*. 4(4): 1361-1366.
- Jo, S. M. 2009. *A Students' Creativity in Science Using Structural Equation Modeling*. Korean: University of Arizona.
- Kanginan, M. 2016. *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI (Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan)*. Jakarta: Erlangga.
- Krathwohl, D. R. 2002. A revision of bloom's taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*. Autumn 2002. 41(4): 213-218.
- Kurniasih, A, W. 2012. Scaffolding sebagai alternatif upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika. *Jurnal Kreano*. 3(2): 113-124.
- Masruroh, W. Wahono., dan H. Thamrin. 2016. Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kreativitas ilmiah siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 5(2): 1060-1067.
- Mayasari, P. 2013. Model pembelajaran creative problem solving untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan generik sains Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 1(1). 57-67.
- Mitchell, W. E., and Kowalik. 1999. *Creative Problem Solving*. Nucea: Genigraphic Inc.
- Morgan, K., and D. W. Brooks. 2012. Investigation a method of scaffolding student designed experiment. *Journal of Science Education and Technology*. 2(1): 531-522.
- Mudlofir, A dan E. F. Rusydiyah. 2015. *Desain Pembelajaran Inofatif*. Jakarta: Rajawali Pers.

- Muhamed, A. 2006. *Investigating The Scientific Creativity of Fifth-Grade Students*. Korean: University of Arizona.
- Nur, M., dan P. R. Wikandari. 2008. *Pengajaran Berpusat Kepada Siswa dan Pendekatan Konstruksional dalam Pengajaran*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Nurichah, E. F., E. Susanti., dan Wisanti. 2012. Pengembangan lembar kegiatan siswa berbasis keterampilan berpikir kritis pada materi keanekaragaman hayati. *Biology Education*. 1(2): 45-49.
- Palupi, D. S., Suharyono., dan Karyono. 2009. *Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Pepkin, K. L. 2004. Creative Problem Solving In Math. <http://www.uh.edu/hti/cu/2004/v02/04.htm>. [Diakses tanggal 14 Desember 2012].
- Rachmawati, T. 2015. *Teori Belajar dan Proses Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Santrock, J. W. 2011. *Educational Psychology*; 5th Edition. New York: McGraw-Hill.
- Septriani, N., Irwan, dan Meira. 2014. Pengaruh pendekatan scaffolding terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika siswa kelas VIII SMP Pertiwi 2 Padang. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 3(3): 17-21.
- Setyadin, A. H., S. Parsaolan., dan S. Achmad. 2017. Desain instrumen tes kreativitas ilmiah dalam materi kebumian. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 2(1): 56-62.
- Shoimin, A. 2014. *Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-ruzz Media.
- Sudjana, N. 1990. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Rosda Karya.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Suparno, P. 2001. *Filsafat Konstruktivisme Dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.

Sutarto., dan Indrawati. 2013. *Strategi Belajar Mengajar Sains*. Jember: UPT Penerbitas Unej.

Suyidno., dan N. Mohamad. 2015. Pemahaman kreativitas ilmiah mahasiswa dalam pembelajaran kreatif pada matakuliah fisika dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*. 24 Januari 2015: 1361-1366.

Tripler, P. A. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid I*. Jakarta: Erlangga.

Triyadi, T. 2012. Matematika Itu Abstrak (serial online). Tersedia di <http://edukasi.kompasiana.com/2012/02/04/matematika-itu-abstrak-terus-gimana/>. [Diakses tanggal 12 November 2013].

Lampiran A. Matrik Penelitian

Matrik Penelitian

NAMA : SITI IKLIMATUL FATIMAH

NIM : 150210102117

RG : 1

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	VARIABEL	DATA DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA	METODE PENELITIAN
“Pengaruh LKS berbantuan <i>scaffolding</i> dalam model <i>creative problem solving (cps)</i> terhadap kreativitas ilmiah dan hasil belajar fisika siswa di SMA “.	a. Mengkaji pengaruh LKS berbantuan <i>scaffolding</i> dalam model <i>creative problem solving (cps)</i> terhadap kreativitas	a. Variabel terikat : kreativitas ilmiah dan hasil belajar siswa. b. Variabel bebas : LKS berbantuan <i>scaffolding</i> .	a. Kreativitas ilmiah : tes di akhir pertemuan. b. Hasil belajar : tes berupa <i>post-test</i> di akhir pertemuan. c. Wawancara	a. Jenis penelitian : quasi eksperimen. b. Penentuan daerah penelitian : <i>purposive sampling area</i> . c. Desain penelitian : <i>Non Equivalent Control Group Design (Post-test</i> yang merupakan <i>quasi</i> eksperimental). d. Sampel penelitian : <i>purpose sampling</i> . e. Pengumpulan data : tes kreativitas ilmiah, <i>post-test</i> hasil belajar, wawancara, observasi, dan dokumentasi.

	<p>ilmiah fisika siswa di SMA.</p> <p>b. Mengkaji pengaruh LKS berbantuan <i>scaffolding</i> dalam model <i>creative problem solving (cps)</i> terhadap hasil belajar fisika siswa di SMA.</p>		<p>d. Observasi</p> <p>e. Dokumentasi</p>	<p>f. Analisis data :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uji homogenitas dengan menggunakan SPSS 22. • Kreativitas ilmiah <p>Kemampuan kreativitas ilmiah setiap aspek (<i>fluency</i>, <i>flexibility</i> dan <i>originality</i>) pada setiap indikator soal dengan menggunakan rumus:</p> $P = \frac{A}{B} \times 100 \%$ <p>Keterangan:</p> <p>P = tingkat kemampuan kreativitas ilmiah setiap aspek.</p> <p>A = jumlah skor yang diperoleh siswa setiap aspek.</p> <p>B = jumlah skor maksimum setiap aspek.</p> <p>Mengkaji pengaruh model <i>Creative Problem Solving (CPS)</i> terhadap</p>
--	--	--	---	--

			<p>kreativitas ilmiah menggunakan uji <i>independent sample t-test</i> sebagai berikut:</p> $t_{tes} = \frac{(M_x - M_y)}{\sqrt{(\frac{\Sigma X^2 + \Sigma Y^2}{N_x + N_y - 2})(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y})}}$ <p>Keterangan:</p> <p>$M_x - M_y$ = beda mean nilai rata-rata kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.</p> <p>ΣX^2 = deviasi nilai siswa kelas eksperimen.</p> <p>ΣY^2 = deviasi nilai siswa kelas kontrol.</p> <p>N_x = banyaknya sampel kelas eksperimen.</p> <p>N_y = banyaknya sampel kelas kontrol.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hasil belajar $\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$ <p>Untuk mengetahui pengaruh signifikan hasil belajar menggunakan rumus:</p>
--	--	--	---

				$t_{tes} = \frac{(M_x - M_y)}{\sqrt{\left(\frac{\Sigma X^2 + \Sigma Y^2}{N_x + N_y - 2}\right)\left(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y}\right)}}$ <p>Keterangan:</p> <p>$M_x - M_y$ = beda mean nilai rata-rata kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.</p> <p>ΣX^2 = deviasi nilai siswa kelas eksperimen.</p> <p>ΣY^2 = deviasi nilai siswa kelas kontrol.</p> <p>N_x = banyaknya sampel kelas eksperimen.</p> <p>N_y = banyaknya sampel kelas kontrol.</p>
--	--	--	--	--

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Utama

Dr. Sri Astutik, M.Si.
NIP. 19670610 199203 2002

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Supeno, S. Pd., M.Si.
NIP.19741207199903 1002

Lampiran B. Pedoman Wawancara

Pedoman Observasi

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Model pembelajaran dan sumber belajar yang digunakan guru.	Guru mata pelajaran kelas X SMAN Pakusari.
2	Aktivitas siswa dalam pembelajaran fisika di kelas menggunakan LKS berbantuan <i>scaffolding</i> dalam model <i>Creative Problem Solving (CPS)</i> .	Siswa yang menjadi responden (kelas eksperimen).
3	Aktivitas siswa dalam pembelajaran fisika di kelas menggunakan model <i>Creative Problem Solving (CPS)</i> .	Siswa yang menjadi responden (kelas kontrol).

Pedoman Dokumentasi

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Daftar nama responden yaitu siswa kelas X di SMAN Pakusari Jember.	Guru bidang studi fisika kelas X
2	Nilai ulangan harian fisika pada pokok bahasan sebelumnya.	Guru bidang studi fisika kelas X
3	Foto kegiatan pembelajaran di kelas X SMA pada saat menggunakan LKS berbantuan <i>scaffolding</i> dalam model <i>Creative Problem Solving (CPS)</i> .	Observer penelitian
4	Skor <i>Post-test</i> hasil belajar, skor kreativitas ilmiah siswa.	Peneliti

Pedoman Tes

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Hasil belajar fisika (skor <i>post-test</i>) dengan menggunakan LKS berbantuan <i>scaffolding</i> dalam model <i>Creative Problem Solving (CPS)</i> .	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen).
2	Hasil belajar fisika (skor <i>post-test</i>) dengan model <i>Creative Problem Solving (CPS)</i> .	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas kontrol).
3	Hasil tes kreativitas ilmiah siswa dengan menggunakan LKS berbantuan <i>scaffolding</i> dalam model <i>Creative Problem Solving (CPS)</i> .	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen).
4	Hasil tes kreativitas ilmiah siswa dengan model <i>Creative Problem Solving (CPS)</i> .	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas kontrol).

Pedoman Wawancara

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Informasi tentang pembelajaran yang diterapkan oleh guru.	Guru fisika SMAN Pakusari
2	Tanggapan guru tentang pembelajaran fisika menggunakan LKS berbantuan <i>scaffolding</i> dalam model <i>Creative Problem Solving (CPS)</i> .	Guru fisika SMAN Pakusari
3	Tanggapan siswa tentang pembelajaran fisika menggunakan LKS berbantuan <i>scaffolding</i> dalam model <i>Creative Problem Solving (CPS)</i> .	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen)
4	Tanggapan siswa tentang pembelajaran fisika menggunakan model <i>Creative Problem Solving (CPS)</i> .	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas kontrol)

Lampiran C. Instrumen Wawancara

Wawancara dengan guru mata pelajaran fisika kelas X SMA Negeri Pakusari

1. Wawancara sebelum penelitian

- a. Apakah di SMAN Pakusari ini sudah menggunakan Kurikulum 2013?
- b. Berapa jumlah siswa kelas X untuk setiap kelasnya di SMAN Pakusari?
- c. Model pembelajaran dan sumber belajar apa saja yang biasa Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran fisika?
- d. Apakah di SMAN Pakusari menerapkan LKS?
- e. Apa alasan Bapak atau Ibu menggunakan model atau LKS tersebut?
- f. Apakah Bapak atau Ibu pernah menggunakan LKS berbantuan *scaffolding* dan model *creative problem solving (cps)* dalam pembelajaran fisika?
- g. Bagaimana hasil belajar kognitif siswa selama menggunakan model dan sumber belajar yang Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran fisika?
- h. Apakah Bapak/Ibu pernah menguji kreativitas ilmiah siswa?
- i. Kendala apa saja yang Bapak/Ibu temui selama proses belajar mengajar?

2. Wawancara setelah penelitian

- a. Bagaimana pendapat Bapak atau Ibu tentang penerapan LKS berbantuan *scaffolding* dan model *creative problem solving (cps)* pada saat pembelajaran fisika?
- b. Bagaimana saran Bapak atau Ibu terhadap proses pembelajaran yang menerapkan LKS berbantuan *scaffolding* dan model *creative problem solving (cps)* pada saat pembelajaran fisika?

3. Wawancara dengan siswa kelas eksperimen

- a. Bagaimana pendapat anda tentang pembelajaran fisika yang biasa digunakan guru dalam pembelajaran fisika?
- b. Bagaimana pendapat anda tentang pembelajaran fisika dengan menggunakan LKS berbantuan *scaffolding* dan model *creative problem solving (cps)* pada saat pembelajaran fisika?

- c. Apakah anda mudah memahami materi dengan pembelajaran menggunakan LKS berbantuan *scaffolding* dan model *creative problem solving (cps)* pada saat pembelajaran fisika?



Lampiran D. Silabus Pembelajaran

SILABUS

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas/Semester : X/Genap

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleransi, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik yang sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.</p> <p>4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi.</p>	<p>Usaha dan energi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsep usaha. • Hubungan energi kinetik dan energi potensial. • Hukum kekekalan energi mekanik. 	<p>Klarifikasi masalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan materi dan menyajikan informasi berupa rumusan masalah. b. Membagi siswa dalam kelompok. c. Memberikan permasalahan berupa LKS. d. Menjelaskan kepada siswa tentang masalah yang diajukan. <p>Pengungkapan pendapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Melakukan eksperimen. b. Membimbing siswa untuk mengungkapkan solusi permasalahan masing-masing kelompok yang terdapat pada LKS. 	<p>Tugas: Menyelesaikan rumusan masalah dan laporan praktikum.</p> <p>Tes: Tes kreativitas ilmiah dan <i>post-test</i>.</p>	(3x2JP)	<p>Sumber:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buku paket fisika SMA kelas X. • Internet • LKS materi usaha dan energi.

		<p>Evaluasi dan seleksi</p> <ol style="list-style-type: none">Mendiskusikan permasalahan di LKS.Membimbing siswa untuk bekerjasama, berdiskusi menentukan jawaban permasalahan akhir. <p>Implementasi</p> <ol style="list-style-type: none">Meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi.Membimbing siswa mengembangkan hasil percobaan.Mengarahkan pertukaran hasil kerja siswa.Menunjukkan bukti ilmiah berupa persamaan fisika.Membimbing siswa mengklarifikasikan ide baru.			
--	--	--	--	--	--

Lampiran E. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**Lampiran E. 1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 1****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah : SMAN Pakusari
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : X / Genap
Materi Pokok : Usaha dan Energi
Alokasi Waktu : 2 JP (2 x 45 menit)

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.	3.9.1 Menganalisis konsep usaha dan gaya. 3.9.2 Memformulasikan konsep usaha (kerja) ke dalam bentuk persamaan.
4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi.	4.9.1 Menyajikan hasil praktikum terkait hubungan gaya dan usaha.

C. Tujuan Pembelajaran

- a. Siswa dapat menganalisis konsep usaha melalui kegiatan diskusi, eksperimen dan ceramah.
- b. Siswa dapat memformulasikan konsep usaha ke dalam bentuk persamaan melalui bantuan di LKS.
- c. Siswa dapat menyajikan hasil praktikum terkait dengan hubungan gaya dan usaha melalui kegiatan tanya jawab dan presentasi.

D. Materi Pembelajaran

Usaha merupakan suatu proses untuk menghasilkan gerak pada suatu benda dikarenakan adanya gaya. Usaha dilakukan jika gaya yang bekerja pada suatu benda menyebabkan benda itu berpindah. Meskipun pada sebuah benda bekerja gaya, namun jika benda tidak berpindah, maka usaha yang dilakukan adalah nol. Usaha didefinisikan sebagai hasil kali komponen gaya searah perpindahan (F) dengan besar perpindahan (Δx). Secara matematis rumus usaha dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$W = F \Delta x$$

Apabila gaya (F) membentuk sudut θ terhadap perpindahan, secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$W = F \Delta x$$

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

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

Usaha total oleh berbagai gaya yang bekerja pada suatu benda diperoleh dengan cara menjumlahkan secara aljabar biasa. Misalkan usaha yang dilakukan oleh gaya F_1 adalah W_1 , oleh gaya F_2 adalah W_2 , oleh gaya F_3 adalah W_3 , dan seterusnya, maka usaha total adalah:

$$W_{total} = W_1 + W_2 + W_3 + \dots$$

E. Model dan Metode Pembelajaran

Model : *Creative Problem Solving (CPS)*

Metode : Eksperimen, presentasi, tanya jawab, ceramah.

F. Media Pembelajaran

LKS berbantuan *scaffolding*

Buku paket

Laptop

LCD

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Sintakmatik CPS	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Tahap awal			
a. Pemberian apersepsi dan motivasi.	<p>Memberikan apersepsi dan memotivasi siswa.</p> <p>Apersepsi: Menayangkan video tentang “orang yang sedang mendorong mobil yang mogok”.</p> <p>Motivasi: Memberikan suatu pertanyaan “apakah orang di video tersebut sedang melakukan</p>	Memperhatikan video yang diberikan guru dan menjawab pertanyaan.	10 menit

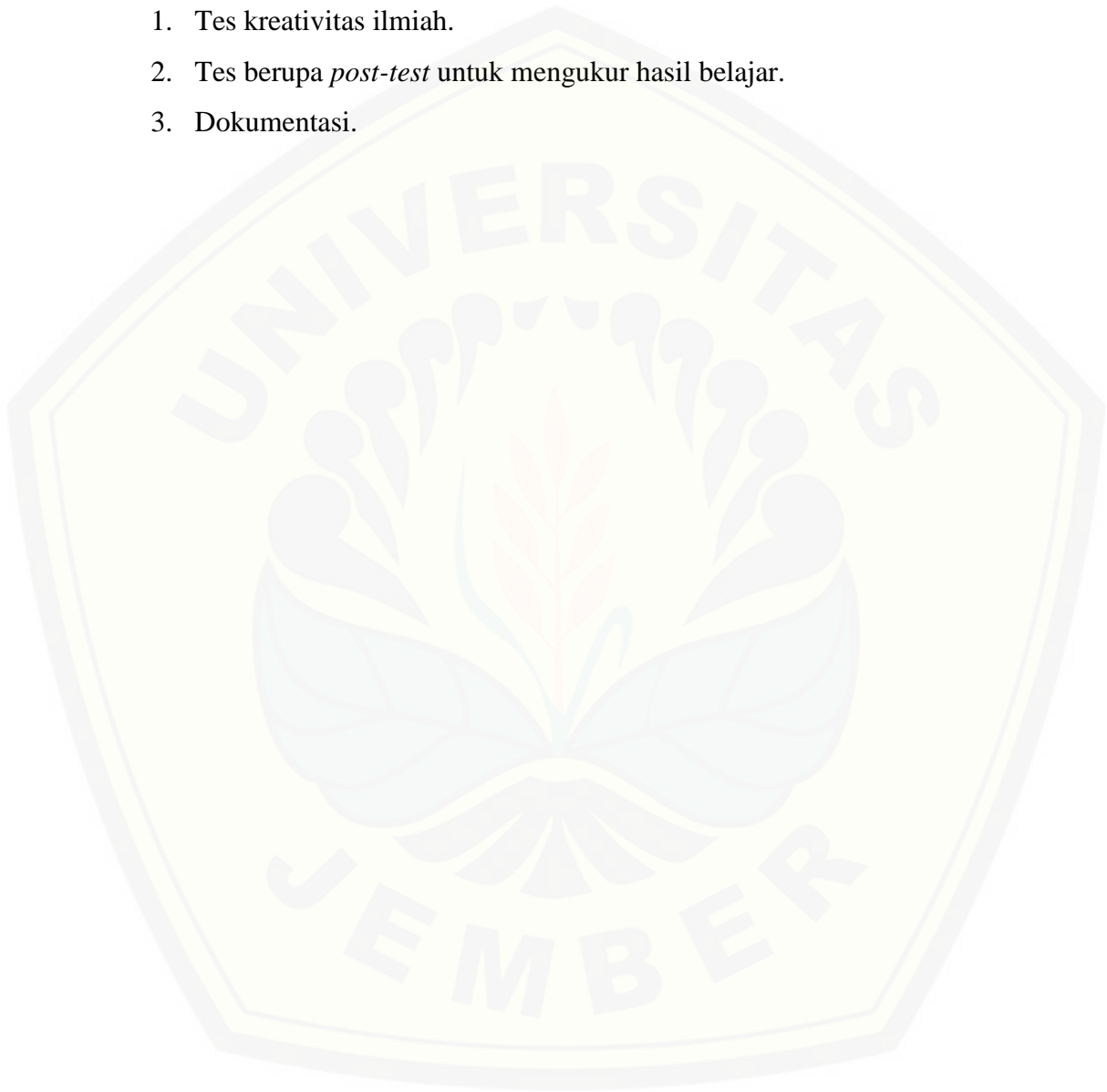
	usaha”.		
b. Penyampaian tujuan pembelajaran.	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	Mendengarkan penjelasan guru.	
c. Penyampaian langkah-langkah pembelajaran.	Menyampaikan langkah-langkah pembelajaran yang akan dilakukan.		
d. Pembagian kelompok kecil.	Membagi siswa menjadi beberapa kelompok. Satu kelompok terdiri dari 4 anak.	Bergabung dengan kelompok masing-masing.	
e. Pemberian LKS berbantuan <i>scaffolding</i> .	Membagi LKS berbantuan <i>scaffolding</i> .	Menerima LKS berbantuan <i>scaffolding</i> .	
Kegiatan Inti			
Tahap I Klarifikasi masalah.	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan sedikit materi usaha. Menjelaskan permasalahan yang terdapat pada LKS berbantuan <i>scaffolding</i>. 	Mendengarkan penjelasan guru.	70 menit
Tahap 2 Pengungkapan pendapat	Guru mengarahkan siswa dalam mengungkapkan pendapatnya dalam menyelesaikan masalah. <ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa dalam melakukan kegiatan eksperimen. 	Melakukan kegiatan eksperimen.	
	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan bimbingan kepada siswa apabila mengalami kesulitan. 	Mengerjakan LKS berbantuan <i>scaffolding</i> dan aktif bertanya apabila mengalami kesulitan.	
	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk mengungkapkan pendapatnya dalam menyelesaikan 	Mengungkapkan pendapat sebanyak-banyaknya.	

	masalah yang terdapat di LKS berbantuan <i>scaffolding</i> .		
Tahap 3 Evaluasi dan seleksi	Guru membantu siswa dalam mengevaluasi dan menyeleksi dalam penyelesaian masalah. <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengecek hasil diskusi siswa. 	Bertanya kepada guru apabila mengalami kesusahan.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing siswa dalam mengevaluasi LKS berbantuan <i>scaffolding</i>. • Membantu siswa dalam menyeleksi pendapat siswa yang sesuai. 	Memperhatikan penjelasan guru.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Berkeliling memperhatikan pekerjaan siswa dan memberikan pengarahan apabila siswa bertanya. 	Bertanya kepada guru apabila mengalami kesusahan.	
Tahap 4 Implementasi	<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing siswa dalam menyelesaikan masalah. 	Merespon penjelasan guru.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Meminta setiap perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. 	Salah satu anggota kelompok mempresentasikan dan siswa yang lain menanggapi hasil presentasi.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing siswa untuk menarik kesimpulan tentang materi usaha 	Membuat kesimpulan.	
Penutup	Meminta siswa untuk mempelajari kembali materi yang sudah dipelajari dan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjtnya.	Mendengarkan informasi yang disampaikan guru.	10 menit

	Menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.	Menjawab salam dari guru.	
--	--	---------------------------	--

H. Penilaian

1. Tes kreativitas ilmiah.
2. Tes berupa *post-test* untuk mengukur hasil belajar.
3. Dokumentasi.



Lampiran E. 2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 2**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****(RPP)**

Nama Sekolah	: SMAN Pakusari
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: X / Genap
Materi Pokok	: Usaha dan Energi
Alokasi Waktu	: 2 JP (2 x 45 menit)

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.	3.9.2 Menentukan konsep energi kinetik. 3.9.4 Menentukan konsep energi potensial.
4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi.	4.9.2 Mengolah data hasil penyelidikan percobaan energi potensial.

C. Tujuan Pembelajaran

- a. Siswa dapat menentukan konsep energi kinetik.
- b. Siswa dapat menentukan konsep energi potensial.
- c. Siswa dapat mengolah data hasil penyelidikan percobaan energi potensial melalui kegiatan eksperimen dan diskusi.

D. Materi Pembelajaran

- a. Energi kinetik

Energi kinetik adalah energi yang dimiliki benda karena kecepatannya. Sebuah benda bermassa m yang diam pada permukaan yang licin (gesekan diabaikan). Ketika diberikan sebuah gaya sebesar F dan benda menempuh jarak Δx , benda akan bergerak pada percepatan tetap a sampai mencapai kecepatan akhir v , maka usaha yang dilakukan pada benda adalah $W = F \Delta x$ dan energi kinetik dapat ditulis sebagai berikut:

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

Keterangan:

EK : energi kinetik

m : massa

v : kecepatan

b. Energi potensial

Energi potensial merupakan usaha yang dilakukan gaya konservatif untuk memindahkan benda dari posisi awal ke posisi akhir. Gaya konservatif merupakan tidak bergantung pada lintasan dimana gaya bekerja, usaha oleh gaya konservatif hanya bergantung pada posisi awal dan posisi akhir. Energi potensial dibedakan menjadi 2 yaitu energi potensial gravitasi dan energi potensial pegas.

1) Energi potensial gravitasi

Gaya gravitasi termasuk gaya konservatif. Energi potensial gravitasi di sekitar permukaan bumi dengan membatasi pada daerah di sekitar permukaan bumi karena pada daerah tersebut percepatan gravitasi dianggap konstan. Rumus energi potensial gravitasi adalah:

$$W = mgh$$

Keterangan:

W = usaha

m = massa

g = gravitasi

h = ketinggian

2) Energi potensial pegas

Gaya pemulih pada pegas yang mengalami perubahan panjang disebut gaya pegas. Usaha yang diberikan pada pegas akan tersimpan sebagai energi potensial pegas. Rumus energi potensial pegas adalah:

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

Keterangan:

W = usaha

k = konstanta pegas

Δx = pertambahan panjang

E. Model dan Metode Pembelajaran

Model : *Creative Problem Solving (CPS)*

Metode : Eksperimen, presentasi, tanya jawab, ceramah.

F. Media Pembelajaran

LKS berbantuan *scaffolding*

Buku paket

Laptop

LCD

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Sintakmatik CPS	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Tahap awal			
a. Pemberian apersepsi dan motivasi	Memberikan apersepsi dan memotivasi siswa. Apersepsi: Menayangkan video tentang “pohon kelapa yang jatuh ke tanah”. Motivasi: Memberikan suatu pertanyaan “apa yang dapat kalian jelaskan mengenai video tersebut berkaitan dengan energi”.	Memperhatikan video yang diberikan guru dan menjawab pertanyaan.	10 menit
b. Penyampaian tujuan pembelajaran.	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	Mendengarkan penjelasan guru.	
c. Penyampaian langkah-langkah pembelajaran.	Meyampaikan langkah-langkah pembelajaran yang akan dilakukan.		
d. Pembagian kelompok kecil.	Membagi siswa menjadi beberapa kelompok. Satu kelompok terdiri dari 4 anak.	Bergabung dengan kelompok masing-masing.	
e. Pemberian LKS berbantuan <i>scaffolding</i>	Membagi LKS berbantuan <i>scaffolding</i> .	Menerima LKS berbantuan <i>scaffolding</i> .	

Kegiatan Inti			
Tahap I Klarifikasi masalah.	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan sedikit materi energi kinetik dan potensial. • Menjelaskan permasalahan yang terdapat pada LKS berbantuan <i>scaffolding</i>. 	Mendengarkan penjelasan guru.	70 menit
Tahap 2 Pengungkapan pendapat	Guru mengarahkan siswa dalam mengungkapkan pendapatnya dalam menyelesaikan masalah. <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa dalam melakukan kegiatan eksperimen. 	Melakukan kegiatan eksperimen.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan bimbingan kepada siswa apabila mengalami kesulitan. 	Mengerjakan LKS berbantuan <i>scaffolding</i> dan aktif bertanya apabila mengalami kesulitan.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk mengungkapkan pendapatnya dalam menyelesaikan masalah yang terdapat di LKS berbantuan <i>scaffolding</i>. 	Mengungkapkan pendapat sebanyak-banyaknya.	
Tahap 3 Evaluasi dan Seleksi	Guru membantu siswa dalam mengevaluasi dan menyeleksi dalam penyelesaian masalah. <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengecek hasil diskusi siswa. 	Bertanya kepada guru apabila mengalami kesusahan.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing siswa dalam mengevaluasi LKS berbantuan <i>scaffolding</i>. 	Memperhatikan penjelasan guru.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu siswa dalam menyeleksi pendapat siswa yang 		

	sesuai.		
	<ul style="list-style-type: none"> Berkeliling memperhatikan pekerjaan siswa dan memberikan pengarahan apabila siswa bertanya. 	Bertanya kepada guru apabila mengalami kesusahan.	
Tahap 4 Implementasi	<ul style="list-style-type: none"> Membimbing siswa dalam menyelesaikan masalah. 	Merespon penjelasan guru.	
	<ul style="list-style-type: none"> Meminta setiap perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. 	Salah satu anggota kelompok mempresentasikan dan siswa yang lain menanggapi hasil presentasi.	
	<ul style="list-style-type: none"> Membimbing siswa untuk menarik kesimpulan tentang materi energi kinetik dan potensial. 	Membuat kesimpulan.	
Penutup	Meminta siswa untuk mempelajari kembali materi yang dipelajari dan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.	Mendengarkan informasi yang disampaikan guru.	10 menit
	Menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.	Menjawab salam dari guru.	

H. Penilaian

1. Tes kreativitas ilmiah.
2. Tes berupa *post-test* untuk mengukur hasil belajar.
3. Dokumentasi.

Lampiran E. 3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 3**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****(RPP)**

Nama Sekolah : SMAN Pakusari
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : X / Genap
Materi Pokok : Usaha dan Energi
Alokasi Waktu : 2 JP (2 x 45 menit)

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.	3.9.5 Merumuskan hukum kekekalan energi mekanik. 3.9.3 Menerapkan hukum kekekalan energi mekanik pada gerak dalam kehidupan sehari-hari.
4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi.	4.9.3 Mengajukan gagasan penyelesaian gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan hukum kekekalan energi mekanik.

C. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat merumuskan hukum kekekalan energi mekanik.
- Siswa dapat menerapkan hukum kekekalan energi mekanik pada gerak dalam kehidupan sehari-hari.
- Siswa dapat mengajukan gagasan penyelesaian gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan hukum kekekalan energi mekanik.

D. Materi Pembelajaran

Energi mekanik merupakan hasil penjumlahan antara energi potensial dan energi kinetik. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$E_M = E_P + E_K$$

$$E_M = mgh + \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_M = m\left(gh + \frac{1}{2}v^2\right)$$

Hukum kekekalan energi mekanik berbunyi sebagai berikut:

“Jika pada suatu sistem hanya bekerja gaya-gaya dalam yang bersifat konservatif (tidak bekerja gaya luar dan gaya dalam nonkonservatif), energi mekanik sistem pada posisi apa saja selalu tetap (kekal)”. Artinya energi mekanik sistem pada posisi akhir sama dengan energi mekanik sistem pada posisi awal. Secara matematis dapat ditulis:

$$E_M = \Delta E_P + \Delta E_K$$

$$E_{M1} = E_{M2}$$

$$E_{P1} + E_{K1} = E_{P2} + E_{K2}$$

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

E. Model dan Metode Pembelajaran

Model : *Creative Problem Solving (CPS)*

Metode : Eksperimen, presentasi, tanya jawab, ceramah.

F. Media Pembelajaran

LKS berbantuan *scaffolding*

Buku paket

Laptop

LCD

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Sintakmatik CPS	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Tahap awal			
a. Pemberian apersepsi dan motivasi	Memberikan apersepsi dan memotivasi siswa. Apersepsi: Menayangkan video tentang “roller coaster”. Motivasi: Memberikan suatu pertanyaan “energi apa saja yang terdapat pada permainan roller coaster?”	Memperhatikan video yang diberikan guru dan menjawab pertanyaan.	10 menit
b. Penyampaian tujuan pembelajaran.	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	Mendengarkan penjelasan guru.	
c. Penyampaian langkah-langkah-	Menyampaikan langkah-langkah pembelajaran		

langkah pembelajaran.	yang akan dicapai.		
d. Pembagian kelompok kecil.	Membagi siswa menjadi beberapa kelompok. Satu kelompok terdiri dari 4 anak.	Bergabung dengan kelompok masing-masing.	
e. Pemberian LKS berbantuan <i>scaffolding</i> .	Membagi LKS berbantuan <i>scaffolding</i> .	Menerima LKS berbantuan <i>scaffolding</i> .	
Kegiatan Inti			
Tahap I Klarifikasi masalah.	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan sedikit materi energi mekanik. Menjelaskan permasalahan yang terdapat pada LKS berbantuan <i>scaffolding</i>. 	Mendengarkan penjelasan guru.	70 menit
Tahap 2 Pengungkapan pendapat	Guru mengarahkan siswa dalam mengungkapkan pendapatnya dalam menyelesaikan masalah. <ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa dalam melakukan kegiatan eksperimen. 	Melakukan kegiatan eksperimen.	
	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan bimbingan kepada siswa apabila mengalami kesulitan. 	Mengerjakan LKS berbantuan <i>scaffolding</i> dan aktif bertanya apabila mengalami kesulitan.	
	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk mengungkapkan pendapatnya dalam menyelesaikan masalah yang terdapat di LKS berbantuan <i>scaffolding</i>. 	Mengungkapkan pendapat sebanyak-banyaknya.	
Tahap 3 Evaluasi dan seleksi	Guru membantu siswa dalam mengevaluasi dan menyeleksi dalam penyelesaian masalah.	Bertanya kepada guru apabila mengalami kesusahan.	

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengecek hasil diskusi siswa. 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing siswa dalam mengevaluasi LKS berbantuan <i>scaffolding</i>. 	Memperhatikan penjelasan guru.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu siswa dalam menyeleksi pendapat siswa yang sesuai. 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Berkeliling memperhatikan pekerjaan siswa dan memberikan pengarahannya apabila siswa bertanya. 	Bertanya kepada guru apabila mengalami kesusahan.	
Tahap 4 Implementasi	<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing siswa dalam menyelesaikan masalah. 	Merespon penjelasan guru.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Meminta setiap perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. 	Salah satu anggota kelompok mempresentasikan dan siswa yang lain menanggapi hasil presentasi.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing siswa untuk menarik kesimpulan tentang materi energi mekanik. 	Membuat kesimpulan.	
Penutup	Meminta siswa untuk mempelajari kembali materi yang dipelajari dan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.	Mendengarkan informasi yang disampaikan guru.	10 menit
	Menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.	Menjawab salam dari guru.	

H. Penilaian

1. Tes kreativitas ilmiah.
2. Tes berupa *post-test* untuk mengukur hasil belajar.
3. Dokumentasi.

Lampiran F. Lembar Kerja Siswa**Lampiran F. 1 Lembar Kerja Siswa 1**

LEMBAR KERJA SISWA (USAHA)

**Tujuan:**

1. Siswa dapat menganalisis konsep usaha melalui kegiatan diskusi, eksperimen dan ceramah.
2. Siswa dapat memformulasikan konsep usaha ke dalam bentuk persamaan melalui bantuan LKS.
3. Siswa dapat menyajikan hasil praktikum terkait dengan hubungan gaya dan usaha melalui kegiatan tanya jawab dan presentasi.

Nama :

Kelas :

No Absen :

⇒ **PENDAHULUAN**



Dalam kehidupan sehari-hari dapat kamu jumpai berbagai peristiwa tentang usaha. Pernahkah kalian mendorong sebuah mobil yang mogok?

Apa yang akan terjadi apabila mobil di dorong?

Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

.....

Apabila mobil yang di dorong tidak bergerak dapat dikatakan melakukan usaha?Jelaskan!

.....

⇒ **KLARIFIKASI MASALAH**



1. Pernahkah kalian melakukan kegiatan memanah atau melihat orang yang sedang melakukan kegiatan memanah seperti pada gambar?

Jawab:.....

2. Apa yang menyebabkan busur dapat menancap pada sasaran?

Jawab:.....

.....

3. Adakah konsep usaha dalam kegiatan tersebut? Jika ada coba jelaskan!

Jawab:.....

.....

.....

Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari variabel yang akan dibuktikan dalam percobaan.

1. Apabila jarak dirubah-rubah, apakah usaha yang dibutuhkan akan berubah juga?

Jawab:.....

.....

.....

2. Bagaimana usaha yang dibutuhkan untuk menarik balok yang diikat dengan tali jika tali ditarik sejajar dan menggunakan sudut?

Jawab:.....

.....

.....

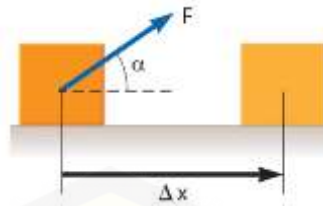


PENGUNGKAPAN PENDAPAT

Alat dan Bahan

1. Neraca pegas
2. Balok kayu (150 g dan 250 g)
3. Busur
4. Penggaris

Langkah Kerja



1. Siapkan alat dan bahan.
2. Buat lintasan sejauh 100 cm yang digunakan untuk lintasan gerak balok.
3. Siapkan alat seperti pada gambar dengan arah tarikan yang sejajar atau lurus. Tarik sampai sejauh 25 cm.
4. Siapkan alat seperti pada gambar dengan arah yang membentuk sudut 60° . Tarik sampai sejauh 25 cm.
5. Siapkan alat seperti pada gambar dengan arah tarikan yang membentuk sudut 30° . Tarik sampai sejauh 25 cm.
6. Ulangi langkah 3 sampai 5 dengan massa dan jarak yang berbeda.
7. Hitunglah masing-masing usaha yang anda lakukan untuk masing-masing gaya.

Tabel Pengamatan

Percobaan 1 massa 150 g

Dengan arah tarikan sejajar dengan arah lintasan dengan sudut 0° atau 180° .

Jarak	Gaya
25	
35	
50	

Dengan arah tarikan membentuk sudut 60° .

Jarak	Gaya
25	
35	
50	

Dengan arah tarikan tegak lurus dengan arah lintasan dengan sudut 30° .

Jarak	Gaya
25	
35	
50	

Percobaan 2 massa 250 g

Dengan arah tarikan sejajar dengan arah lintasan dengan sudut 0° atau 180° .

Jarak	Gaya
25	
35	
50	

Dengan arah tarikan membentuk sudut 60° .

Jarak	Gaya
25	
35	
50	

Dengan arah tarikan tegak lurus dengan arah lintasan dengan sudut 30° .

Jarak	Gaya
25	
35	
50	

⇒ EVALUASI DAN SELEKSI

Diskusikan dengan teman kelompok, gagasan apa atau cara yang paling tepat untuk memecahkan masalah pada langkah kerja diatas!

.....

.....

**IMPLEMENTASI**

1.

Scaffolding

1. Bagaimana cara mengukur gaya dengan neraca pegas?.....
2. Suatu beban memiliki berat dan massa, apa perbedaan berat dan massa pada beban?.....
3. Bagaimana cara anda menentukan sudut pada saat praktikum?.....

Setelah anda melakukan kegiatan praktikum di atas, sebutkan sebanyak-banyaknya dan jelaskan kegunaan alat dan bahan pada praktikum tersebut!
(*Unusual Use*)

.....

.....

.....

2.

Scaffolding

1. Adakah pengaruh besar gaya apabila massa beban diganti dengan massa yang lebih berat?.....
2. Adakah pengaruh besar gaya apabila massa ditarik pada permukaan yang lebih halus atau kasar?.....
3. Adakah pengaruh besar gaya apabila jenis benda diganti?.....

Tolong pikirkan inovasi (perubahan-perubahan) yang dapat anda lakukan dalam praktikum ini (alat, bahan, langkah percobaan)! (*Technical Production*)

.....

3.

Scaffolding

1. Apakah besar gaya mempengaruhi besar usaha?.....
2. Bagaimana besar usaha apabila gaya diperbesar?.....

Setelah anda melakukan kegiatan praktikum, jelaskan bagaimana besar usaha apabila gaya dirubah-rubah? (*Hypothesizing*)

.....

4.

Scaffolding

1. Usaha.....dengan gaya dan perpindahan
2. Bagaimana rumus dari usaha?

Sebuah gaya horizontal 30 N mendorong sebuah balok. Berapa joule usaha yang terjadi apabila balok berpindah sejauh 75cm? (*Science Problem Solving*)

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

5. Sebuah balok memiliki massa 100 gram ditarik gaya 60 N yang membentuk sudut $\alpha = 60^\circ$ terhadap arah perpindahan yang mengakibatkan balok bergeser mendatar sejauh 100cm. Tentukan usaha yang dilakukan gaya tersebut! (*Creativity Product*)

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



Lampiran F. 2 Lembar Kerja Siswa 2

LEMBAR KERJA SISWA

(Energi Kinetik dan Potensial)

**Tujuan:**

1. Siswa dapat menentukan konsep energi kinetik.
2. Siswa dapat menentukan konsep energi potensial.
3. Siswa dapat mengolah data hasil penyelidikan percobaan energi kinetik dan potensial melalui kegiatan eksperimen dan diskusi.

Nama :

Kelas :

No Absen :



PENDAHULUAN



Dalam kehidupan sehari-hari dapat kamu jumpai berbagai peristiwa tentang energi. Pernahkah kalian melihat air terjun?

Adakah konsep fisika yang berhubungan dengan yang akan kita pelajari hari ini?

Jika ada, coba sebutkan konsep apa saja yang terkandung dari gambar air terjun disamping !

.....



KLARIFIKASI MASALAH

1. Berdasarkan gambar diatas, coba jelaskan konsep fisika yang terdapat pada gambar!

Jawab:.....

.....

.....

2. Jelaskan perbedaan energi kinetik dan energi potensial yang terdapat pada gambar!

Jawab:.....

.....

.....

Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari variabel yang akan dibuktikan dalam percobaan.

1. Buatlah hipotesis tentang hubungan kecepatan benda dengan energi kinetik!

Jawab:.....
.....
.....

2. Buatlah hipotesis tentang hubungan ketinggian benda dengan energi potensial!

Jawab:.....
.....
.....



PENGUNGKAPAN PENDAPAT

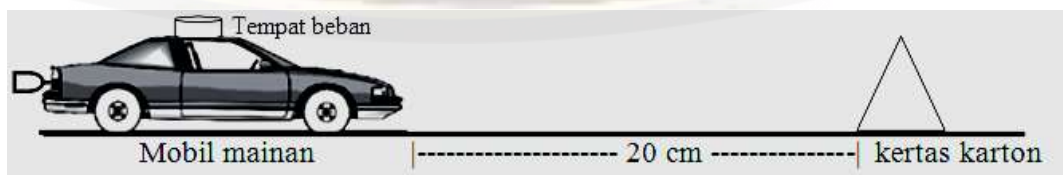
• Percobaan 1

Alat dan bahan

1. Mobil mainan (Tayo)
2. Mistar
3. Meteran
4. Kertas karton berbentuk segitiga
5. Beban

Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Susunlah letak mobil mainan (Tayo) dan kertas karton berbentuk segitiga sebagai berikut:



3. Jalankan mobil tayo dengan menarik benang sepanjang 2 cm (gunakan mistar untuk mengukur panjang benang ini).

4. Dengan menggunakan meteran ukurlah panjang lintasan gerak kertas karton setelah tertabrak mobil mainan ! Catat hasil pengukurannya pada tabel hasil pengamatan!
5. Ulangi kegiatan tersebut dengan menarik benang sepanjang 4 cm.
6. Ukurlah kembali panjang lintasan gerak kertas karton setelah tertabrak mobil tayo ! Catat hasil pengukurannya pada tabel hasil pengamatan!
7. Tambahkan beban di atas mobil tayo pada tempat beban yang tersedia.
8. Jalankan mobil tayo dengan menarik benang sepanjang 4 cm.
9. Ukurlah panjang lintasan gerak kertas karton setelah tertabrak mobil tayo ! Catat hasil pengukurannya pada tabel hasil pengamatan !

- **Percobaan 2**

Alat dan bahan

1. Kelereng
2. Bola bekel
3. Plastisin
4. Penggaris

Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan
2. Jatuhkan kelereng dan bola bekel pada ketinggian yang sama yaitu 50 cm. Lihatlah lubang pada plastisin!
3. Jatuhkan kelereng pada ketinggian 50 cm dan 100 cm. Lihatlah lubang pada plastisin!

Tabel Pengamatan

Percobaan 1

No	Benda	Panjang benang yang ditarik	Panjang lintasan gerak karton
1	Mainan tanpa beban	2 cm	
2	Mainan tanpa beban	4 cm	
3	Mainan dengan beban	4 cm	

Percobaan 2

Massa kelereng besar: gram

Massa kelereng kecil :gram

- Percobaan massa (variasi massa)

Manakah bekas lubang yang paling dalam pada plastisin (Kelereng besar atau kelereng kecil)?

- Percobaan kedua (variasi ketinggian)

Manakah bekas kelereng yang paling dalam pada plastisin (ketinggian 100 cm atau 50 cm)?



EVALUASI DAN SELEKSI

Diskusikan dengan teman kelompok, gagasan apa atau cara yang paling tepat untuk memecahkan masalah pada langkah kerja diatas!

.....

.....

.....

.....



IMPLEMENTASI

1.

Scaffolding

1. Pada percobaan pertama, apa yang mempengaruhi perpindahan balok tersebut?.....
2. Pada percobaan ke dua, bagaimana cara anda mengetahui energi potensial suatu benda?.....

Setelah anda melakukan kegiatan praktikum di atas, sebutkan sebanyak-banyaknya dan jelaskan kegunaan alat dan bahan pada praktikum tersebut!
(*Unusual Use*)

.....

.....

.....

2.

Scaffolding

1. Adakah pengaruh panjang lintasan gerak, apabila kertas karton diganti dengan bahan yang lebih tebal?.....
2. Adakah pengaruh kecepatan mobil tayo apabila beban dirubah-rubah?.....
3. Adakah pengaruh kedalaman plastisin apabila benda diganti dengan massa yang lebih ringan?.....

Tolong pikirkan inovasi (perubahan-perubahan) yang dapat anda lakukan dalam praktikum ini (alat, bahan, langkah percobaan)!
(*Technical Production*)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Setelah melakukan kegiatan praktikum, bagaimana besar energi potensial (kedalaman pada plastisin) apabila massa dan ketinggian dirubah-rubah? (*Hypothesizing*)

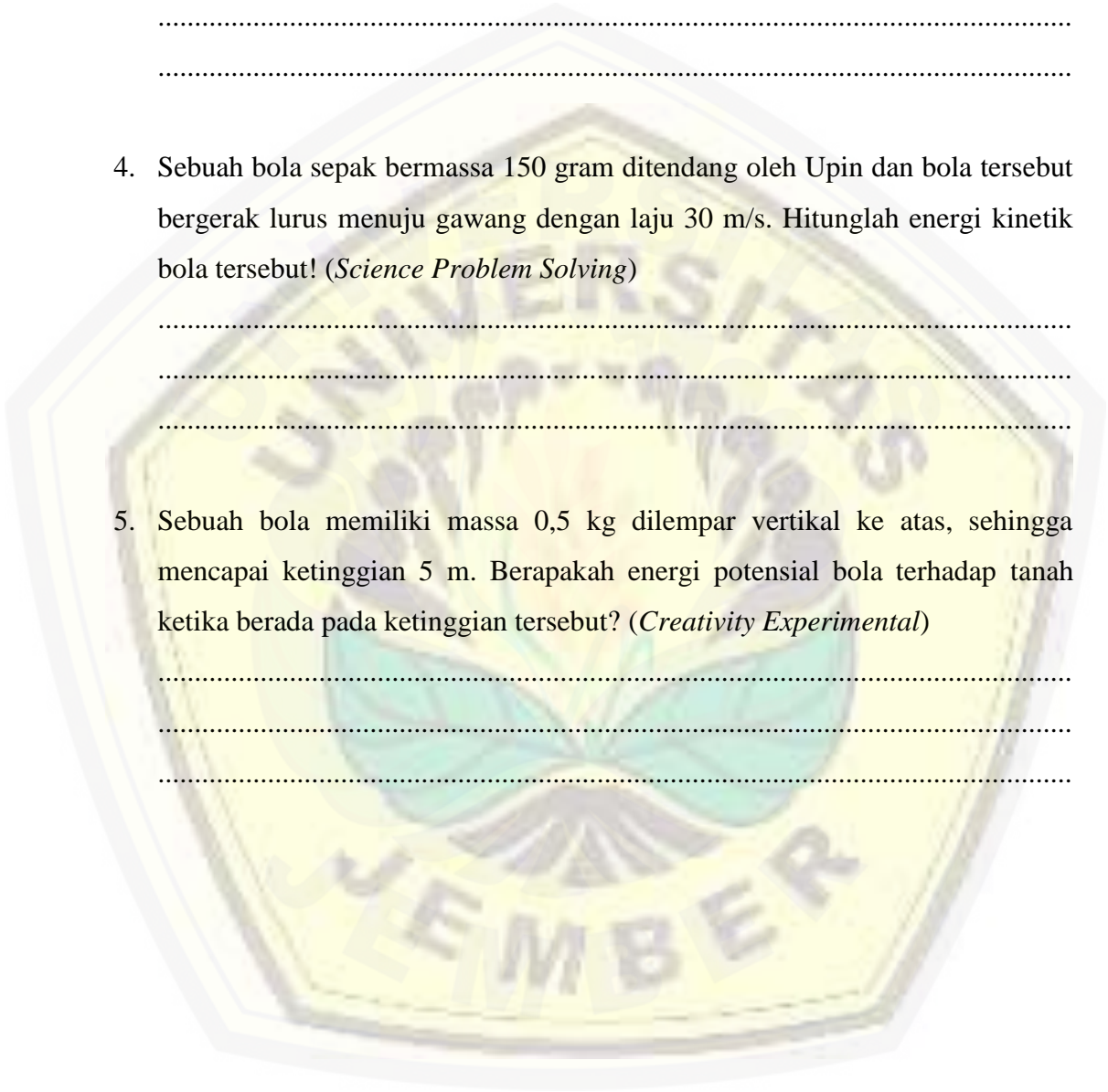
.....
.....
.....

4. Sebuah bola sepak bermassa 150 gram ditendang oleh Upin dan bola tersebut bergerak lurus menuju gawang dengan laju 30 m/s. Hitunglah energi kinetik bola tersebut! (*Science Problem Solving*)

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

5. Sebuah bola memiliki massa 0,5 kg dilempar vertikal ke atas, sehingga mencapai ketinggian 5 m. Berapakah energi potensial bola terhadap tanah ketika berada pada ketinggian tersebut? (*Creativity Experimental*)

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



Lampiran F. 3 Lembar Kerja Siswa 3

LEMBAR KERJA SISWA (ENERGI MEKANIK)

**Tujuan:**

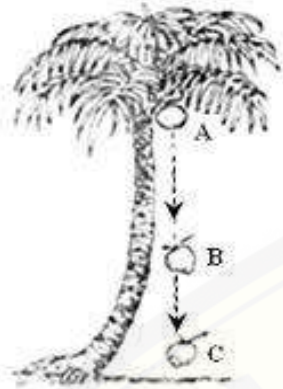
1. Siswa dapat merumuskan hukum kekekalan energi mekanik.
2. Siswa dapat menerapkan hukum kekekalan energi mekanik pada gerak dalam kehidupan sehari-hari.
3. Siswa dapat mengajukan gagasan penyelesaian gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan hukum kekekalan energi mekanik.

Nama :

Kelas :

No Absen :

➔ **PENDAHULUAN**



Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering melihat buah yang jatuh bebas dari pohonnya, seperti buah mangga dan kelapa. Kejadian seperti itulah merupakan contoh dari energi mekanik. Apa yang terjadi ketika buah jatuh bebas dari pohon ke tanah?

Bagaimana energi kinetik pada saat buah mengenai tanah dengan energi potensial pada saat buah masih menggantung dipohonnya?

➔ **KLARIFIKASI MASALAH**

Hipotesis adalah jawaban sementara dari variabel yang akan dibuktikan dalam percobaan. Buatlah hipotesismu tentang hukum kekekalan energi mekanik dari permasalahan diatas!

.....

.....

.....

➔ **PENGUNGKAPAN PENDAPAT**

Alat dan Bahan

1. Balok kayu
2. Neraca ohaus
3. Stopwatch
4. Penggaris atau meteran
5. Alas lantai

Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Timbanglah balok kayu dan catat massanya.

3. Ukur posisi sejauh 50 cm dari alas lantai (gunakan penggaris atau meteran).
4. Jatuhkan balok kayu tanpa kecepatan awal dan ukur waktu yang dibutuhkan untuk jatuh kelantai menggunakan stopwatch (lakukan 3 kali pengukuran).
5. Catatlah hasil pengukuran pada tabel pengamatan.
6. Ulangi langkah 3 sampai 5 pada ketinggian 100 cm dan 150 cm.

Tabel Pengamatan 1

No	m (g)	h (m)	t (s)	\bar{t} (s)	v (m/s)
1.		50			
		100			
		150			
2.		50			
		100			
		150			
3.		50			
		100			
		150			

Tabel Pengamatan 2 **$h=0,5m$**

m (kg)	EP (J)	EK (J)	EM (J)

 $h=1m$

m (kg)	EP (J)	EK (J)	EM (J)

h=1,5m

m (kg)	EP (J)	EK (J)	EM (J)

⇒ **EVALUASI DAN SOLUSI**

Diskusikan dengan teman kelompok, gagasan apa atau cara yang paling tepat untuk memecahkan masalah pada langkah kerja diatas!

.....

.....

.....

⇒ **IMPLEMENTASI**

1. Setelah anda melakukan kegiatan praktikum diatas, sebutkan sebanyak-banyaknya dan jelaskan kegunaan alat dan bahan pada praktikum tersebut! (*Unusual Use*)

.....

.....

.....

.....

.....

Scaffolding

1. Bagaimana prinsip kerja dari neraca ohaus?.....
2. Adakah pengaruh besar energi mekanik apabila massa diganti benda yang lebih ringan?.....
3. Bagaimana rumus dari energi mekanik?.....

2. Tolong pikirkan inovasi (perubahan-perubahan) yang dapat anda lakukan dalam praktikum ini (alat, bahan, langkah percobaan)! (*Technical Production*)

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

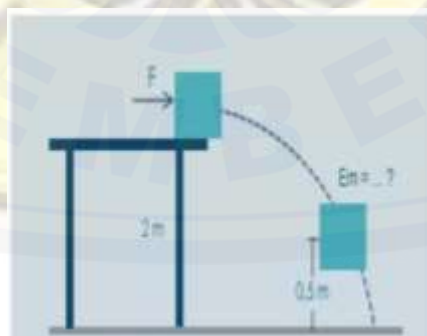
3. Setelah anda melakukan kegiatan praktikum, jelaskan bagaimana besar EM (Energi mekanik) jika ketinggian dirubah-rubah? (*Hypothesizing*)

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

4. Jika hukum kekekalan energi mekanik berlaku pada suatu sistem, apakah jumlah energi potensial dan energi kinetik sistem tetap. Jelaskan! (*Science Problem Solving*)

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

5.



Dari bagian tepi atas sebuah meja setinggi 2 m, benda bermassa 1 kg didorong hingga benda bergerak dengan kecepatan awal 4 m/s. Lintasan gerak benda membentuk setengah gerak parabola seperti pada gambar diatas.

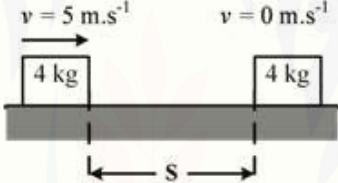
Berapakah besar energi mekanik pada saat ketinggian 0,5 m diatas permukaan lantai? (*Creativity Experimental*)

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

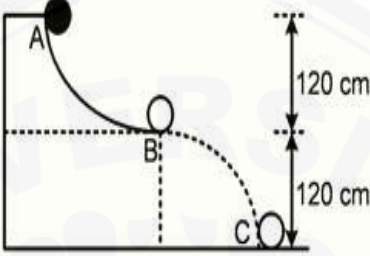


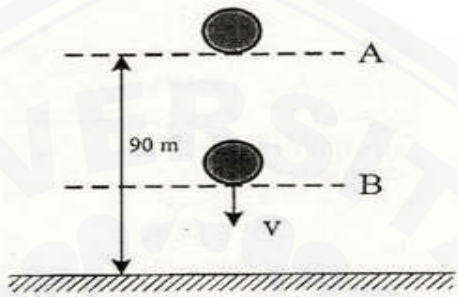
Lampiran G. Kisi-Kisi Soal *Post-Test* Hasil Belajar

KISI-KISI SOAL *POST-TEST*

Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Level	Soal	Jawaban	Skor
3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.	Menganalisis besar perpindahan suatu benda.	C4	Perhatikan gambar perpindahan balok sebagai berikut.	Diketahui : $v_0 = 5 \text{ ms}^{-1}$ $v = 0 \text{ ms}^{-1}$ $m = 4 \text{ kg}$ $\mu_k = 0,5$	3
			 <p>$g = 10 \text{ ms}^{-2}$. Apabila koefisien gesekan kinetik antara balok dan lantai sebesar 0,5, bagaimana nilai perpindahan balok tersebut? (UN Fisika SMA 2010)</p>	Ditanya : s...?	1
				<p>Jawab: Untuk menghitung usaha dapat menggunakan persamaan di bawah ini $W = \Delta EK$ $W = F \cdot s$ Usaha pada balok berasal dari gesek yang arahnya berlawanan dengan arah gerak, sehingga bernilai negatif $\Delta EK = -f_k \cdot s$ $\frac{1}{2}m(v_t^2 - v_0^2) = -\mu_k \cdot N \cdot s$ $\frac{1}{2}m(v_t^2 - v_0^2) = -\mu_k \cdot W \cdot s$</p>	10

			$\frac{1}{2}m(v_t^2 - v_0^2) = -\mu_k \cdot mg \cdot s$ $\frac{1}{2}(0 - 25) = -0,5(10) \cdot s$ $-12,5 = -5s$ $s = 2,5 \text{ m}$	
Menganalisis besar usaha yang berhubungan dengan energi potensial gravitasi pada benda.	C4	Sebuah bola bermassa 500 gram dilempar vertikal ke atas dari permukaan tanah dengan kecepatan awal 10 m/s. Apabila $g = 10\text{ms}^{-2}$, bagaimana nilai usaha yang dilakukan oleh gaya berat bola pada saat mencapai ketinggian maksimum! (UN Fisika SMA 2013)	<p>Diketahui :</p> $m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ kg}$ $v_0 = 10 \text{ m/s}$ $g = 10\text{ms}^{-2}$	3
			<p>Ditanya : W...?</p> <p>Jawab :</p> <p>Tinggi maksimum benda pada gerak vertikal ke atas</p> $h_{maks} = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{10^2}{2 \times 10} = \frac{100}{20} = 5\text{m}$ <p>Usaha oleh gaya berat bola pada tinggi maksimum</p> $W = EP$ $= m \cdot g \cdot h$ $= 0,5 \times 10 \times 5$ $= 25 \text{ joule}$	1
Menganalisis energi kinetik menggunakan hukum kekekalan	C4	Bola A memiliki massa 3 kg dilepaskan tanpa kecepatan awal dan menempuh lintasan seperti berikut.	<p>Diketahui :</p> $v_A = 0$ $m = 3 \text{ kg}$ $h_A = 240 \text{ cm} = 2,4 \text{ m}$ $h_B = 120 \text{ cm} = 1,2 \text{ m}$	10
				3

<p>energi mekanik.</p>		 <p>Apabila percepatan gravitasi 10 m/s^2, bagaimana besar energi kinetik pada bola B? (UN Fisika SMA 2014)</p>	<p>Ditanya : EK_B ...?</p> <p>Hukum kekekalan energi mekanik $EM_A = EM_B$ $EP_A + EK_A = EP_B + EK_B$ $mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 = mgh_B + EK_B$ $3(10)(2,4) + 0 = 3(10)(1,2) + EK_B$ $EK_B = 3(10)(2,4 - 1,2)$ $= 30 \times 1,2$ $= 36 \text{ joule}$</p>	<p>1</p> <p>10</p>
<p>Menganalisis ketinggian sebuah benda berdasarkan hukum kekekalan energi.</p>	<p>C4</p>	<p>Sebuah bola memiliki massa 2 kg jatuh bebas dari posisi A (seperti pada gambar) dengan $g = 10 \text{ ms}^{-2}$. Ketika sampai di titik B besar energi kinetik sama dengan 2 kali energi potensial, bagaimana tinggi bola pada titik B dari tanah?</p>	<p>Diketahui :</p> <p>$m = 2 \text{ kg}$ $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ $E_k = 2 E_p$ $h_A = 90 \text{ m}$</p> <p>Ditanya : h_B ...?</p> <p>Jawab :</p> <p>Hukum kekekalan energi mekanik $EM_A = EM_B$ $EK_A + Ep_A = EK_B + Ep_B$ $0 + Ep_A = 2Ep_B + Ep_B$ $Ep_A = 3Ep_B$ $m \cdot g \cdot h_A = 3 \cdot m \cdot g \cdot h_B$ $2 \times 10 \times 90 = 3 \times 2 \times 10 \times h_B$</p>	<p>3</p> <p>1</p> <p>20</p>

		 <p>(UN Fisika SMA 2013)</p>	$1800 = 60h_B$ $h_B = 30 \text{ m}$	
Menganalisis hubungan antara usaha dengan energi kinetik.	C4	<p>Benda memiliki 2 kg dari keadaan diam dipercepat oleh gaya konstan sebesar 2 N. Hitunglah waktu yang diperlukan oleh gaya tersebut sehingga benda bergerak dengan energi kinetik 100 joule !</p> <p>(Ujian Tulis UGM 2016)</p>	<p>Diketahui :</p> <p>$m = 2 \text{ kg}$ $F = 2 \text{ N}$ $E_k = 100 \text{ joule}$</p> <p>Ditanya : $t \dots?$</p> <p>Jawab :</p> $W = F \cdot s = \Delta EK$ $F \cdot s = Ek_1 - Ek_0$ $F \left(v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \right) = Ek_1 - Ek_0$ $2 \left(0 + \frac{1}{2} \cdot \frac{F}{m} t^2 \right) = 100 - 0$ $\frac{F}{m} t^2 = 100$ $\frac{2}{2} t^2 = 100$ $t = 10 \text{ s}$	<p>3</p> <p>1</p> <p>30</p>

Lampiran H. Soal Post-Test Hasil Belajar**SOAL POST-TEST**

Nama :

Kelas :

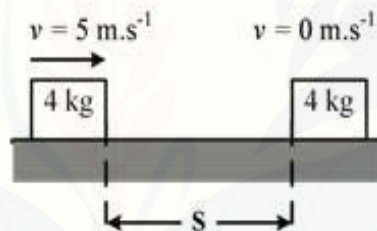
No. Absen :

Petunjuk Pengerjaan:

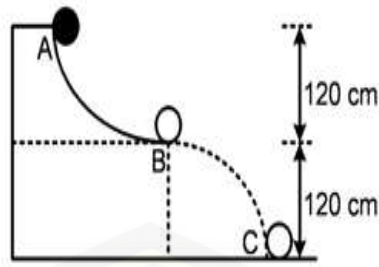
1. Kerjakan soal-soal berikut dengan cermat, teliti, dan jujur!
2. Perhatikan instruksi dari bapak atau ibu guru dalam mengerjakan soal!

SOAL

1. Perhatikan gambar perpindahan balok sebagai berikut.

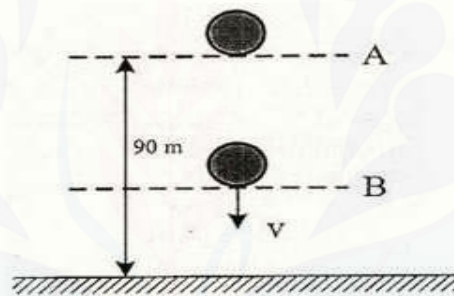


- $g = 10 \text{ ms}^{-2}$. Apabila koefisien gesekan kinetik antara balok dan lantai sebesar 0,5, bagaimana nilai perpindahan balok tersebut?
2. Sebuah bola bermassa 500 gram dilempar vertikal ke atas dari permukaan tanah dengan kecepatan awal 10 m/s. Apabila $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, bagaimana nilai usaha yang dilakukan oleh gaya berat bola pada saat mencapai ketinggian maksimum?
 3. Bola A memiliki massa 3 kg dilepaskan tanpa kecepatan awal dan menempuh lintasan seperti berikut.



Apabila percepatan gravitasi 10 m/s^2 , bagaimana besar energi kinetik pada bola B?

4. Sebuah bola memiliki massa 2 kg jatuh bebas dari posisi A (seperti pada gambar) dengan $g = 10 \text{ ms}^{-2}$. Ketika sampai di titik B besar energi kinetik sama dengan 2 kali energi potensial, bagaimana tinggi bola pada titik B dari tanah?



5. Benda memiliki massa 2 kg dari keadaan diam dipercepat oleh gaya konstan sebesar 2 N . Hitunglah waktu yang diperlukan oleh gaya tersebut sehingga benda bergerak dengan energi kinetik 100 joule !

Lampiran I. Kisi-Kisi Soal Kreativitas Ilmiah

KISI-KISI SOAL KREATIVITAS ILMIAH

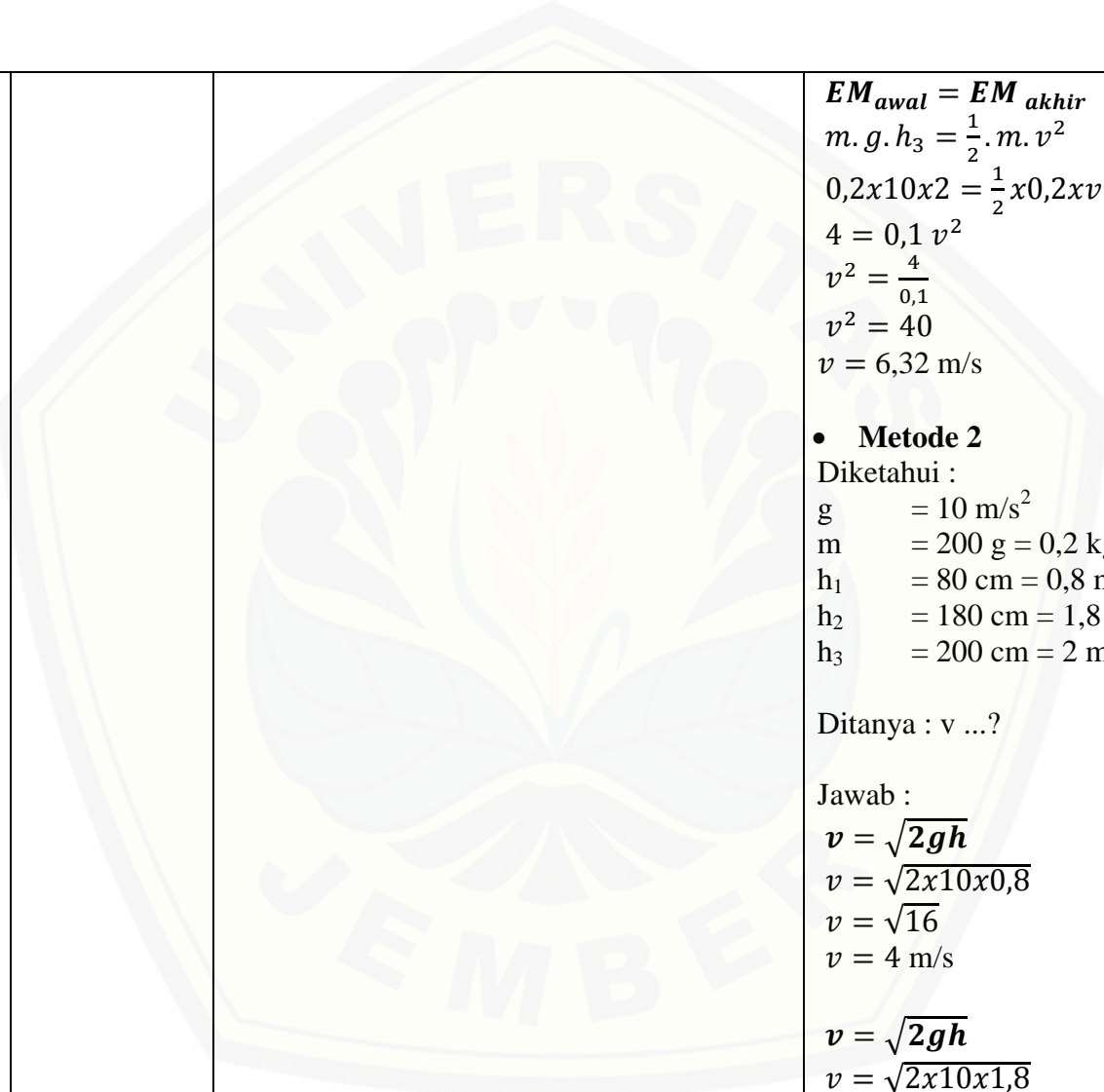
Indikator Kreativitas Ilmiah	Aspek	Soal	Jawaban
<i>Unusual Use (UU)</i>	<i>Fluency Flexibility Originality</i>	Sebutkan maksimal 3 manfaat pegas dalam kehidupan sehari-hari! Misalkan: Pegas pada sofa. Modifikasi dari (Hu and Adey, 2010)	<ul style="list-style-type: none"> • Pegas pada spring bed (kasur) • Pegas dalam bolpoint • Pegas pada keyboard
<i>Technical Production (TP)</i>	<i>Fluency Flexibility Originality</i>	Buatlah 3 inovasi (pembaharuan) pada mobil biasa! Misalkan: Mengganti telapak ban yang lebih kecil, tujuannya agar tarikan awal pada mobil akan terasa lebih ringan. Modifikasi dari (Hu and Adey, 2010)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengganti telapak ban yang lebih besar, sehingga pengereman akan menjadi lebih efektif dan lebih baik. • Memberikan sensor jarak dan alarm pada depan mobil, sehingga mengurangi kecelakaan. • Mengubah pelek ban dengan warna yang lebih cerah, tujuannya agar lebih menarik.
<i>Hypothesizing (H)</i>	<i>Fluency Flexibility Originality</i>	Pernahkah kalian menaiki permainan roller coaster? Buatlah 3 hipotesis tentang permainan roller coaster yang berhubungan dengan materi usaha dan energi! Misalkan: Roller coaster bekerja tanpa mesin dan menerapkan konsep energi mekanik.	<ul style="list-style-type: none"> • Pada saat roller coaster berada di puncak lintasan, roller coaster dipengaruhi oleh energi potensial dan energi kinetik = 0. • Pada saat roller coaster berada di lembah lintasan, roller coaster dipengaruhi oleh energi kinetik dan energi potensial = 0.

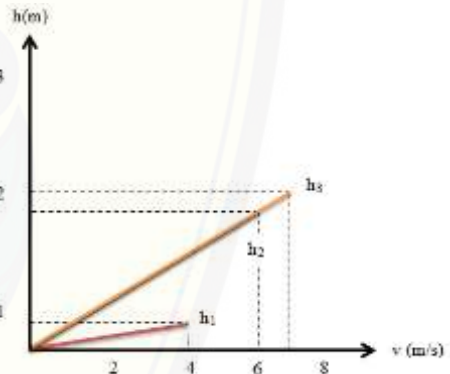

		Modifikasi dari (Hu and Adey, 2010)	<ul style="list-style-type: none"> Mengalami gaya gravitasi, massa bumi lebih besar dari massa roller coaster, sehingga akan menuju pusat bumi.
<i>Science Problem Solving (SPS)</i>	<i>Flexibility Originality</i>	<p>Gunakan 3 metode atau cara untuk menentukan permasalahan berikut. Sebuah mobil bermassa 1000 kg bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Tiba-tiba di rem sehingga mobil berhenti setelah menempuh jarak 50 m. Berapa besar gaya pada rem tersebut?</p> <p>Modifikasi dari (Hu and Adey, 2010)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Metode 1 <p>Diketahui :</p> <p>m = 1000 kg v = 72 km/jam = 20 m/s s = 50 m</p> <p>Ditanya : F ...?</p> <p>Jawab :</p> $Ek_1 = \frac{1}{2}mv^2$ $= \frac{1}{2} \times 1000 \times 20^2$ $= 200.000 \text{ joule}$ $Ek_2 = \frac{1}{2}mv^2$ $= \frac{1}{2} \times 1000 \times 0^2$ $= 0 \text{ joule}$ <p>Usaha = Perubahan EK</p> $W = \Delta EK$ $Fxs = 200.000 - 0$ $Fx50 = 200.000$ $F = \frac{200.000}{50}$

			<p>$F = 4000 \text{ Newton}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode 2 <p>Diketahui :</p> <p>$m = 1000 \text{ kg}$ $v_0 = 72 \text{ km/jam}$ $= 20 \text{ m/s}$ $s = 50 \text{ m}$</p> <p>Ditanya : $F \dots?$</p> <p>Jawab :</p> <p>Percepatan</p> $v_t^2 = v_0^2 + 2as$ $0 = 20^2 + 2 \times a \times 50$ $-100a = 400$ $a = -4 \text{ m/s}^2$ <p>Gaya</p> $F = m a$ $F = 1000 \times (-4)$ $F = -4000 \text{ Newton}$ <p>Konsep Usaha dan Energi</p> $W = \Delta EK$ $Fxs = \frac{1}{2}m(v_t^2 - v_0^2)$ $Fx50 = \frac{1}{2} \times 1000(0 - 20^2)$ $50 F = 500 \times (-400)$
--	--	--	--

		<p> $50 F = -200.000$ $F = -4000 \text{ Newton}$ (- berarti berlawanan dengan arah gerak semula). </p> <p> • Metode 3 Diketahui : $m = 1000 \text{ kg}$ $v_0 = 72 \text{ km/jam} = 20 \text{ m/s}$ $s = 50 \text{ m}$ </p> <p> Ditanya : $F \dots?$ Jawab : Usaha dalam perubahan energi kinetik benda $W = \Delta EK$ $W = \frac{1}{2} m \cdot \Delta v^2$ </p> <p> Usaha hasil kali gaya dan perpindahan $W = F \cdot s$ $F \cdot s = \frac{1}{2} m \cdot \Delta v^2$ $F \cdot 50 = \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot (20^2 - 0^2)$ $F \cdot 50 = 500 \cdot 400$ $F = 4000 \text{ Newton}$ </p>
<p> <i>Creativity</i> <i>Experimental (CE)</i> </p>	<p> <i>Flexibility</i> <i>Originality</i> </p>	<p> Jika terdapat 2 balok yang memiliki massa yang sama yang berada di 2 puncak bidang miring yang memiliki ketinggian yang berbeda dan kemudian balok dilepaskan </p> <p> • Metode 1 Diketahui : $g = 10 \text{ m/s}^2$ $m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$ </p>

		<p>secara bersama, sehingga balok meluncur tanpa gesekan sepanjang bidang miring, hitunglah kecepatan balok ketika tiba di dasar bidang miring dan bandingkan percepatan 2 balok tersebut. Tuliskan 3 metode atau cara yang anda bisa untuk menyelesaikan permasalahan diatas!</p> <p>Modifikasi dari (Hu and Adey, 2010)</p>	<p> $h_1 = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$ $h_2 = 180 \text{ cm} = 1,8 \text{ m}$ $h_3 = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$ </p> <p>Ditanya : v ...?</p> <p>Jawab :</p> <p>Hukum kekekalan energi mekanik menyatakan bahwa energi mekanik awal = energi mekanik akhir</p> <p>$EM_{awal} = EM_{akhir}$ $m. g. h_1 = \frac{1}{2}. m. v^2$ $0,2 \times 10 \times 0,8 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times v^2$ $1,6 = 0,1 v^2$ $v^2 = \frac{1,6}{0,1}$ $v^2 = 16$ $v = 4 \text{ m/s}$</p> <p>$EM_{awal} = EM_{akhir}$ $m. g. h_2 = \frac{1}{2}. m. v^2$ $0,2 \times 10 \times 1,8 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times v^2$ $3,6 = 0,1 v^2$ $v^2 = \frac{3,6}{0,1}$ $v^2 = 36$ $v = 6 \text{ m/s}$</p>
--	--	---	--

			<p> $EM_{awal} = EM_{akhir}$ $m \cdot g \cdot h_3 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ $0,2 \times 10 \times 2 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times v^2$ $4 = 0,1 v^2$ $v^2 = \frac{4}{0,1}$ $v^2 = 40$ $v = 6,32 \text{ m/s}$ </p> <p> • Metode 2 Diketahui : $g = 10 \text{ m/s}^2$ $m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$ $h_1 = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$ $h_2 = 180 \text{ cm} = 1,8 \text{ m}$ $h_3 = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$ </p> <p> Ditanya : $v \dots?$ </p> <p> Jawab : $v = \sqrt{2gh}$ $v = \sqrt{2 \times 10 \times 0,8}$ $v = \sqrt{16}$ $v = 4 \text{ m/s}$ </p> <p> $v = \sqrt{2gh}$ $v = \sqrt{2 \times 10 \times 1,8}$ </p>
--	--	---	---

			<p> $v = \sqrt{36}$ $v = 6 \text{ m/s}$ </p> <p> $v = \sqrt{2gh}$ $v = \sqrt{2 \times 10 \times 2}$ $v = \sqrt{40}$ $v = 6,32 \text{ m/s}$ </p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode 3  <p>Semakin besar h (tinggi) pada balok, maka semakin besar pula kecepatannya.</p>
<p><i>Science Product (SP)</i></p>	<p><i>Flexibility Originality</i></p>	<p>Rancanglah skema kerja turbin sederhana untuk menghidupkan lampu. Gambarlah dan tunjukkan nama dan fungsi bagian-bagiannya!</p>	

		Modifikasi dari (Hu and Adey, 2010)	<ul style="list-style-type: none">• Pompa air : Alat yang digunakan untuk menyerap air dari bawah ke atas.• Baterai : Untuk memberi sumber tenaga listrik pada pompa air.• Selang : Media untuk air dapat mengalir.• Dinamo pembangkit listrik : Merubah energi gerak pada kincir yang berputar menjadi energi listrik.• Kincir : Alat yang berputar pada sumbunya, dikarenakan dorongan air.• LED : Lampu yang dapat menyala apabila gerakan berputar pada kincir yang telah dihubungkan dengan dinamo.• Kabel : Menghubungkan ke tombol swich on off.• Tombol swich on off : Tombol untuk menghubungkan (ON) atau memutuskan (OFF) aliran arus listrik.
--	--	-------------------------------------	--

Lampiran J. Soal Kreativitas Ilmiah**SOAL KREATIVITAS ILMIAH****Petunjuk Pengerjaan:**

1. Tulislah nama anda, kelas, nomor absen dan sekolah anda pada lembar jawaban yang tersedia.
2. Bacalah dan pahami setiap soal beserta petunjuk pengerjaan.
3. Kerjakan soal pada lembar jawaban yang telah dituliskan nama, kelas, nomor absen dan sekolah.
4. Dahulukan menjawab soal-soal yang anda anggap mudah.
5. Setelah pekerjaan selesai dan masih tersisa waktu, periksa kembali pekerjaan anda.
6. Lembar soal dikumpulkan kembali beserta lembar jawaban yang telah anda kerjakan.
7. **Penilaian akan didasarkan pada:**
 - a. Banyaknya jawaban yang dapat anda berikan.
 - b. Banyaknya cara penyelesaian yang berbeda yang dapat anda berikan.
 - c. Keunikan dalam menyelesaikan soal (berbeda dengan yang lain).

SELAMAT MENGERJAKAN

Nama :

Kelas :

No. Absen :

Sekolah :

Kerjakan soal dibawah ini dengan benar dan sesuai dengan petunjuk !

1. Sebutkan maksimal 3 manfaat pegas dalam kehidupan sehari-hari!

Misalkan: Pegas pada sofa..

- Kerjakan dalam waktu 3 menit.
- Kerjakan dengan menggunakan banyak ide yang berbeda untuk menuliskan manfaat usaha dan energi.
- Penilaian sesuai dengan kelancaran menjawab soal, kemampuan dalam menyelesaikan masalah, dan keunikan jawaban.

Jawaban:

2. Buatlah 3 inovasi (pembaharuan) pada mobil biasa!

Misalkan: Mengganti telapak ban yang lebih kecil, tujuannya agar tarikan awal pada mobil akan terasa lebih ringan.

- Kerjakan dalam waktu 3 menit.
- Kerjakan dengan menggunakan banyak ide yang berbeda terhadap fenomena masalah sains.
- Penilaian sesuai dengan kelancaran menjawab soal, kemampuan dalam menyelesaikan masalah, dan keunikan jawaban.

Jawaban:

3. Pernahkah kalian menaiki permainan roller coaster? Buatlah 3 hipotesis tentang permainan roller coaster yang berhubungan dengan materi usaha dan energi!

Misalkan: Roller coaster bekerja tanpa mesin dan menerapkan konsep energi mekanik.

- Kerjakan dalam waktu 4 menit.

- Kerjakan dengan menggunakan banyak ide yang berbeda untuk menuliskan hipotesis berdasarkan fenomena permainan roller coaster.
- Penilaian sesuai dengan kelancaran menjawab soal, kemampuan dalam menyelesaikan masalah, dan keunikan jawaban.

Jawaban:

4. Gunakan 3 metode atau cara untuk menentukan permasalahan berikut. Sebuah mobil bermassa 1000 kg bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Tiba-tiba di rem sehingga mobil berhenti setelah menempuh jarak 50 m. Berapa besar gaya pada rem tersebut?

- Kerjakan dalam waktu 5 menit.
- Kerjakan dengan menggunakan banyak cara atau metode yang berbeda untuk menentukan besar gaya.
- Pastikan cara atau metode satu dengan yang lain memiliki jawaban yang sama.
- Penilaian sesuai dengan kemampuan menyelesaikan masalah dan keunikan jawaban.

5. Jika terdapat 2 balok yang memiliki massa yang sama yang berada di 2 puncak bidang miring yang memiliki ketinggian yang berbeda dan kemudian balok dilepaskan secara bersama, sehingga balok meluncur tanpa gesekan sepanjang bidang miring, hitunglah kecepatan balok ketika tiba di dasar bidang miring dan bandingkan percepatan 2 balok tersebut. Tuliskan 3 metode atau cara yang anda bisa untuk menyelesaikan permasalahan diatas!

- Kerjakan dalam waktu 5 menit.
- Kerjakan dengan menggunakan banyak cara atau metode yang berbeda untuk menentukan besar gaya.
- Pastikan cara atau metode satu dengan yang lain memiliki jawaban yang sama.
- Penilaian sesuai dengan kemampuan menyelesaikan masalah dan keunikan jawaban soal.

6. Rancanglah skema kerja turbin sederhana untuk menghidupkan lampu. Gambarlah dan tunjukkan nama dan fungsi bagian-bagiannya!
- Kerjakan dalam waktu 20 menit.
 - Penilaian sesuai dengan kemampuan menyelesaikan masalah dan keunikan jawaban.



Lampiran K. Rubrik Penskoran Tes Kreativitas Ilmiah

RUBRIK PENSKORAN KREATIVITAS ILMIAH

Aspek	Kriteria Penskoran	Indikator	Skor
<i>Fluency</i>	Jumlah ide berbeda yang dihasilkan tanpa melihat kualitasnya.	Siswa tidak dapat menjawab atau memberikan ide.	0
		Siswa mampu memberikan 1 jawaban atau ide.	1
		Siswa mampu memberikan 2 jawaban atau ide.	2
		Siswa mampu memberikan 3 jawaban atau ide atau lebih.	3
<i>Flexibility</i>	Jumlah pendekatan yang digunakan dalam jawaban.	Siswa tidak dapat memberikan jawaban atau pendekatan.	0
		Siswa mampu memberikan jawaban atau pendekatan tetapi kurang benar.	1
		Siswa mampu memberikan jawaban atau pendekatan tetapi kurang lengkap.	2
		Siswa mampu memberikan jawaban atau pendekatan dengan benar dan lengkap.	3
<i>Originality</i>	Keunikan ide yang dihasilkan, dibandingkan dengan seluruh sampel.	Siswa tidak memberikan jawaban.	0
		Siswa mampu memberikan ide yang unik, keunikan ide > 10% dibandingkan dengan seluruh sampel.	1
		Siswa mampu memberikan ide yang unik, keunikan ide 5 – 10% dibandingkan dengan seluruh sampel.	2
		Siswa mampu memberikan ide yang unik, keunikan ide < 5% dibandingkan dengan seluruh sampel.	3

Lampiran L. Rubrik Penilaian Tes Kreativitas Ilmiah

RUBRIK SKOR PENILAIAN SOAL KREATIVITAS ILMIAH

Indikator	Soal	Aspek	Kunci Jawaban	Skor
<i>Unusual Use</i> (UU)	Tolong sebutkan maksimal 3 manfaat pegas dalam kehidupan sehari-hari! Misalkan: Pegas pada sofa.	<i>Fluency</i>	Kemungkinan 1 <ul style="list-style-type: none"> • Pegas pada spring bed (kasur) • Pegas dalam bolpoint • Pegas pada keyboard 	3 Siswa mampu menyebutkan 3 manfaat pegas dalam kehidupan sehari-hari.
			Kemungkinan 2 <ul style="list-style-type: none"> • Trampolin • Pegas dalam bolpoint 	2 Siswa mampu menyebutkan 2 manfaat pegas dalam kehidupan sehari-hari.
			Kemungkinan 3 <ul style="list-style-type: none"> • Pegas pada keyboard 	1 Siswa mampu menyebutkan 1 manfaat pegas dalam kehidupan sehari-hari.
				0 Siswa tidak mampu

			menyebutkan manfaat pegas dalam kehidupan sehari-hari.
	<i>Flexibility</i>	<p>Kemungkinan 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pegas pada spring bed (kasur) Pada saat kita tidur, gaya berat pada tubuh kita akan tersalurkan pada pegas, sehingga pegas akan memberikan gaya pemulih pada badan kita, sehingga badan kita terasa nyaman dan empuk pada saat tidur di kasur spring bed. • Pegas dalam bolpoint Memiliki fungsi untuk mengembalikan isi bolpoint pada posisi semula. • Pegas pada keyboard Memiliki fungsi mengembalikan posisi keyboard setelah ditekan. 	<p>3</p> <p>Siswa mampu menyebutkan manfaat pegas dalam berbagai bidang dengan lengkap dan benar.</p>
		<p>Kemungkinan 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trampolin Dengan adanya pegas, trampolin akan membuat orang dapat naik turun. • Pegas dalam bolpoint Memiliki fungsi untuk 	<p>2</p> <p>Siswa mampu menyebutkan manfaat pegas dalam berbagai bidang, namun kurang lengkap.</p>

			mengembalikan isi bolpoint pada posisi semula.	
			<p>Kemungkinan 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pegas pada keyboard Karena dapat merenggang. 	<p>1</p> <p>Siswa mampu menyebutkan manfaat pegas, tetapi kurang benar.</p>
				<p>0</p> <p>Siswa tidak mampu menyebutkan manfaat pegas dalam berbagai bidang.</p>
		<i>Originality</i>	<p>Kemungkinan 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pegas yang terdapat pada neraca pegas. • Pegas pada jam (penyeimbang jam). • Pegas yang terdapat pada bel sepeda. 	<p>3</p> <p>Siswa mampu memberikan ide yang unik, keunikan ide < 5% dibandingkan dengan seluruh sampel.</p>
			<p>Kemungkinan 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pegas yang terdapat pada neraca pegas. • Pegas pada jam (penyeimbang jam) 	<p>2</p> <p>Siswa mampu memberikan ide yang unik, keunikan ide 5-</p>

				10% dibandingkan dengan seluruh sampel.
			<p>Kemungkinan 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pegas yang terdapat pada bel sepeda. 	<p>1</p> <p>Siswa mampu memberikan ide yang unik, keunikan ide > 10% dibandingkan dengan seluruh sampel.</p>
				<p>0</p> <p>Siswa tidak mampu memberikan jawaban atau ide yang unik.</p>
<p><i>Technical Production (TP)</i></p>	<p>Tolong pikirkan 3 inovasi yang anda bisa untuk mobil biasa! Misalkan: Mengganti telapak ban yang lebih kecil, tujuannya tarikan awal pada mobil akan terasa lebih ringan.</p>	<p><i>Fluency</i></p>	<p>Kemungkinan 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengganti telapak ban yang lebih besar. • Memberikan sensor jarak dan alarm pada depan mobil. kecelakaan. • Mengubah pelek ban dengan warna yang lebih cerah. 	<p>3</p> <p>Siswa mampu memberikan 3 ide tentang perbaikan mobil untuk membuatnya lebih menarik, lebih bermanfaat,</p>

			serta lebih indah.
		<p>Kemungkinan 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan sensor jarak dan alarm pada depan mobil. • Mengubah pelek ban dengan warna yang lebih cerah. 	<p>2</p> <p>Siswa mampu memberikan 2 ide tentang perbaikan mobil untuk membuatnya lebih menarik, lebih bermanfaat, serta lebih indah.</p>
		<p>Kemungkinan 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengganti telapak ban yang lebih besar. 	<p>1</p> <p>Siswa mampu memberikan 1 ide tentang perbaikan mobil untuk membuatnya lebih menarik, lebih bermanfaat, serta lebih indah.</p>
			<p>0</p> <p>Siswa tidak mampu memberikan ide tentang perbaikan mobil.</p>
	<i>Flexibility</i>	Kemungkinan 1	3

			<ul style="list-style-type: none"> • Mengganti telapak ban yang lebih besar, sehingga pengereman akan menjadi lebih efektif dan lebih baik. • Memberikan sensor jarak dan alarm pada depan mobil, sehingga mengurangi kecelakaan. • Mengubah pelek ban dengan warna yang lebih cerah, tujuannya agar lebih menarik. 	<p>Siswa mampu memberikan ide tentang perbaikan mobil biasa agar lebih menarik dan bermanfaat dengan lengkap dan benar.</p>
			<p>Kemungkinan 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengganti telapak ban yang lebih besar, sehingga pengereman akan menjadi lebih efektif dan lebih baik. 	<p>2</p> <p>Siswa mampu memberikan ide tentang perbaikan mobil biasa agar lebih menarik dan bermanfaat, tetapi masih terdapat beberapa jawaban yang kurang benar.</p>
			<p>Kemungkinan 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengganti telapak ban yang lebih besar, sehingga pengereman akan menjadi lebih efektif dan lebih baik. 	<p>1</p> <p>Siswa mampu memberikan ide tentang perbaikan mobil</p>

			biasa agar lebih menarik dan bermanfaat, tetapi kurang benar.
			<p>0</p> <p>Siswa tidak mampu memberikan ide tentang perbaikan mobil biasa untuk membuatnya lebih menarik.</p>
		<p><i>Originality</i></p> <p>Kemungkinan 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan alarm pada mobil, agar terhindar dari pencurian. • Membuat kursi yang dapat dihangatkan, agar pengemudi dapat duduk dengan nyaman. • Memasang peta dan pedoman arah, sehingga pengemudi tidak kebingungan mengenai lokasi. 	<p>3</p> <p>Siswa mampu memberikan ide yang unik, keunikan ide < 5% dibandingkan dengan seluruh sampel.</p>
		<p>Kemungkinan 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan alarm pada mobil, agar terhindar dari pencurian. • Membuat kursi yang dapat 	<p>2</p> <p>Siswa mampu memberikan ide yang unik, keunikan ide 5-</p>

			dihangatkan, agar pengemudi dapat duduk dengan nyaman.	10% dibandingkan dengan seluruh sampel.
			<p>Kemungkinan 3</p> <ul style="list-style-type: none"> Memasang peta dan pedoman arah, sehingga pengemudi tidak kebingungan mengenai lokasi. 	<p>1</p> <p>Siswa mampu memberikan ide yang unik, keunikan ide > 10% dibandingkan dengan seluruh sampel.</p>
				<p>0</p> <p>Siswa tidak mampu memberikan jawaban atau ide yang unik.</p>
<i>Hypothesizing (H)</i>	Pernahkah kalian menaiki permainan roller coaster? Buatlah 3 hipotesis tentang permainan roller coaster yang berhubungan dengan materi usaha dan energi! Misalkan: Roller coaster bekerja tanpa mesin dan menerapkan konsep energi mekanik.	<i>Fluency</i>	<p>Kemungkinan 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Roller coaster dipengaruhi oleh energi energi potensial. Roller coaster dipengaruhi oleh energi kinetik. Mengalami gaya gravitasi. 	<p>3</p> <p>Siswa mampu memberikan 3 hipotesis mengenai permainan roller coaster.</p>
			<p>Kemungkinan 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Energi total pada roller coaster 	<p>2</p> <p>Siswa mampu</p>

		<p>tidak bertambah atau berkurang.</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengalami gaya gravitasi. 	<p>memberikan 2 hipotesis mengenai permainan roller coaster.</p>
		<p>Kemungkinan 3</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengalami gaya gravitasi. 	<p>1 Siswa mampu memberikan 1 hipotesis mengenai permainan roller coaster.</p>
			<p>0 Siswa tidak mampu memberikan hipotesis mengenai permainan roller coaster.</p>
	<i>Flexibility</i>	<p>Kemungkinan 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Pada saat roller coaster berada di puncak lintasan, roller coaster dipengaruhi oleh energi potensial dan energi kinetik = 0. Pada saat roller coaster berada di lembah lintasan, roller coaster dipengaruhi oleh energi kinetik 	<p>3 Siswa mampu memberikan hipotesis dengan lengkap dan benar.</p>

		<p>dan energi potensial = 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengalami gaya gravitasi, massa bumi lebih besar dari massa roller coaster, sehingga akan menuju pusat bumi. 	
		<p>Kemungkinan 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Energi total pada roller coaster tidak bertambah atau berkurang, hanya saja berubah bentuk. Misalnya energi potensial, energi kinetik. Mengalami gaya gravitasi, massa bumi lebih besar dari massa roller coaster, sehingga akan menuju pusat bumi. 	<p>2</p> <p>Siswa mampu memberikan hipotesis, namun kurang lengkap.</p>
		<p>Kemungkinan 3</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengalami gaya gravitasi, karena mengarah kebawah. 	<p>1</p> <p>Siswa mampu memberikan hipotesis, tetapi kurang benar.</p>
			<p>0</p> <p>Siswa tidak mampu memberikan hipotesis.</p>
	<i>Originality</i>	<p>Kemungkinan 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Apabila roller coaster bergerak turun kecepatan akan bertambah 	<p>3</p> <p>Siswa mampu memberikan</p>

		<p>terhadap waktu.</p> <ul style="list-style-type: none"> Kecepatan berkurang terhadap waktu apabila bergerak naik (atas). Permainan roller coaster memiliki ketinggian yang berbeda-beda dan terletak di atas tanah. 	<p>hipotesis yang unik, keunikan ide < 5% dibandingkan dengan seluruh sampel.</p>
		<p>Kemungkinan 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Apabila roller coaster bergerak turun kecepatan akan bertambah terhadap waktu. Kecepatan berkurang terhadap waktu apabila bergerak naik (atas). 	<p>2</p> <p>Siswa mampu memberikan hipotesis yang unik, keunikan ide 5-10% dibandingkan dengan seluruh sampel.</p>
		<p>Kemungkinan 3</p> <ul style="list-style-type: none"> Permainan roller coaster memiliki ketinggian yang berbeda-beda dan terletak di atas tanah. 	<p>1</p> <p>Siswa mampu memberikan ide yang unik, keunikan ide > 10% dibandingkan dengan seluruh sampel.</p>
			<p>0</p> <p>Siswa tidak mampu</p>

				memberikan hipotesis yang unik.
<i>Science Problem Solving (SPS)</i>	Harap gunakan 3 metode yang anda bisa untuk menentukan permasalahan berikut. Sebuah mobil bermassa 1000 kg bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Tiba-tiba di rem sehingga mobil berhenti setelah menempuh jarak 50 m. Berapa besar gaya pada rem tersebut?	<i>Flexibility</i>	<p>Kemungkinan 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode 1 <p>Diketahui :</p> <p>m = 1000 kg v = 72 km/jam = 20 m/s s = 50 m</p> <p>Ditanya : F ...?</p> <p>Jawab :</p> $Ek_1 = \frac{1}{2}mv^2$ $= \frac{1}{2} \times 1000 \times 20^2$ $= 200.000 \text{ joule}$ $Ek_2 = \frac{1}{2}mv^2$ $= \frac{1}{2} \times 1000 \times 0^2$ $= 0 \text{ joule}$ <p>Usaha = Perubahan EK W = ΔEK Fxs = 200.000 – 0 Fx50 = 200.000</p>	3 Siswa mampu menyelesaikan soal menggunakan cara lain dengan langkah penyelesaian yang lengkap dan benar.

		$F = \frac{200.000}{50}$ $F = 4000 \text{ Newton}$ <p>• Metode 2 Diketahui :</p> <p>m = 1000 kg $v_0 = 72 \text{ km/jam}$ = 20 m/s s = 50 m</p> <p>Ditanya : F ...?</p> <p>Jawab :</p> <p>Percepatan</p> $v_t^2 = v_0^2 + 2as$ $0 = 20^2 + 2 \times a \times 50$ $-100a = 400$ $a = -4 \text{ m/s}^2$ <p>Gaya</p> $F = m a$ $F = 1000 \times (-4)$ $F = -4000 \text{ Newton}$ <p>Konsep Usaha dan Energi</p> $W = \Delta EK$ $Fxs = \frac{1}{2} m(v_t^2 - v_0^2)$ $Fx50 = \frac{1}{2} \times 1000(0 - 20^2)$	
--	--	--	--

		<p> $50 F = 500 x(-400)$ $50 F = -200.000$ $F = -4000 \text{ Newton}$ (- berarti berlawanan dengan arah gerak semula). </p> <p> • Metode 3 Diketahui : $m = 1000 \text{ kg}$ $v_0 = 72 \text{ km/jam} = 20 \text{ m/s}$ $s = 50 \text{ m}$ </p> <p> Ditanya : F ...? Jawab : Usaha dalam perubahan energi kinetik benda $W = \Delta EK$ $W = \frac{1}{2} m \cdot \Delta v^2$ </p> <p> Usaha hasil kali gaya dan perpindahan $W = F \cdot s$ $F \cdot s = \frac{1}{2} m \cdot \Delta v^2$ $F \cdot 50 = \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot (20^2 - 0^2)$ $F \cdot 50 = 500 \cdot 400$ $F = 4000 \text{ Newton}$ </p>	
		Kemungkinan 2	2

		<p>• Metode 1 Diketahui : m = 1000 kg v = 72 km/jam = 20 m/s s = 50 m</p> <p>Ditanya : F ...?</p> <p>Jawab :</p> $Ek_1 = \frac{1}{2}mv^2$ $= \frac{1}{2} \times 1000 \times 20^2$ $= 200.000 \text{ joule}$ $Ek_2 = \frac{1}{2}mv^2$ $= \frac{1}{2} \times 1000 \times 0^2$ $= 0 \text{ joule}$ <p><i>Usaha = Perubahan EK</i> <i>W = ΔEK</i></p> <p>• Metode 2 Diketahui : m = 1000 kg v₀ = 72 km/jam = 20 m/s s = 50 m</p>	<p>Siswa mampu menyelesaikan soal menggunakan cara lain dengan langkah penyelesaian tetapi kurang lengkap.</p>
--	--	---	--

		<p>Ditanya : F ...?</p> <p>Jawab :</p> <p>Percepatan</p> $v_t^2 = v_0^2 + 2as$ $0 = 20^2 + 2 \times a \times 50$ $-100a = 400$ $a = -4 \text{ m/s}^2$ <p>Gaya</p> $F = m a$	
		<p>Kemungkinan 3</p> <p>Metode 1</p> <p>Diketahui :</p> <p>m = 1000 kg</p> <p>v = 72 km/jam</p> <p>s = 50 m</p> <p>Ditanya : F ...?</p> <p>Jawab :</p> $Ek_1 = \frac{1}{2}mv^2$ $= \frac{1}{2} \times 1000 \times 72^2$ $= 2.592.000 \text{ joule}$	<p>1</p> <p>Siswa mampu menyelesaikan soal menggunakan cara lain dengan langkah penyelesaian kurang benar</p>

		$Ek_2 = \frac{1}{2}mv^2$ $= \frac{1}{2} \times 1000 \times 0^2$ $= 0 \text{ joule}$ <p><i>Usaha = Perubahan EK</i></p> $W = \Delta EK$ $Fxs = 2.592.000 - 0$ $F \times 50 = 2.592.000$ $F = \frac{2.592.000}{50}$ $F = 51.840 \text{ Newton}$ <p>• Metode 2 Diketahui : $m = 1000 \text{ kg}$ $v_0 = 72 \text{ km/jam}$ $s = 50 \text{ m}$</p> <p>Ditanya : F ...?</p> <p>Jawab : Percepatan $v_t^2 = v_0^2 + 2as$</p>	
--	--	---	--

			$0 = 72^2 + 2 x a x 50$ $-100a = 5184$ $a = -51,84 \text{ m/s}^2$ <p>Gaya</p> $F = m a$ $F = 1000 x (-51,84)$ $F = -51.840 \text{ Newton}$ <p>Konsep Usaha dan Energi</p> $W = \Delta EK$ $Fxs = \frac{1}{2}m(v_t^2 - v_0^2)$ $Fx50 = \frac{1}{2}x1000(0 - 72^2)$ $50 F = 500 x(-5.184)$ $50 F = -2.592.000$ $F = -51.840 \text{ Newton}$	
				<p style="text-align: center;">0</p> <p>Siswa tidak mampu menyelesaikan soal menggunakan cara lain.</p>
		<p><i>Originality</i></p>	<p>Kemungkinan 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode 1 <p>Diketahui :</p> $m = 1000 \text{ kg}$	<p style="text-align: center;">3</p> <p>Siswa mampu memberikan ide yang unik,</p>

		<p> $v = 72 \text{ km/jam}$ $= 20 \text{ m/s}$ $s = 50 \text{ m}$ </p> <p> Ditanya : F ...? Jawab : </p> $Ek_1 = \frac{1}{2}mv^2$ $= \frac{1}{2} \times 1000 \times 20^2$ $= 200.000 \text{ joule}$ $Ek_2 = \frac{1}{2}mv^2$ $= \frac{1}{2} \times 1000 \times 0^2$ $= 0 \text{ joule}$ <p> <i>Usaha = Perubahan EK</i> $W = \Delta EK$ $Fxs = 200.000 - 0$ $Fx50 = 200.000$ $F = \frac{200.000}{50}$ $F = 4000 \text{ Newton}$ </p> <p> • Metode 2 Diketahui : $m = 1000 \text{ kg}$ $v_0 = 72 \text{ km/jam}$ $= 20 \text{ m/s}$ </p>	<p>keunikan ide < 5% dibandingkan dengan seluruh sampel.</p>
--	--	--	---

		<p>$s = 50 \text{ m}$</p> <p>Ditanya : F ...?</p> <p>Jawab :</p> <p>Percepatan</p> $v_t^2 = v_0^2 + 2as$ $0 = 20^2 + 2 \times a \times 50$ $-100a = 400$ $a = -4 \text{ m/s}^2$ <p>Gaya</p> $F = m a$ $F = 1000 \times (-4)$ $F = -4000 \text{ Newton}$ <p>Konsep Usaha dan Energi</p> $W = \Delta EK$ $Fxs = \frac{1}{2}m(v_t^2 - v_0^2)$ $Fx50 = \frac{1}{2} \times 1000(0 - 20^2)$ $50 F = 500 \times (-400)$ $50 F = -200.000$ $F = -4000 \text{ Newton}$ <p>(- berarti berlawanan dengan arah gerak semula).</p>	
--	--	--	--

		<p>• Metode 3 Diketahui : $m = 1000 \text{ kg}$ $v_0 = 72 \text{ km/jam} = 20 \text{ m/s}$ $s = 50 \text{ m}$ Ditanya : $F \dots?$ Jawab : Usaha dalam perubahan energi kinetik benda $W = \Delta EK$ $W = \frac{1}{2} m \cdot \Delta v^2$</p> <p>Usaha hasil kali gaya dan perpindahan $W = F \cdot s$ $F \cdot s = \frac{1}{2} m \cdot \Delta v^2$ $F \cdot 50 = \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot (20^2 - 0^2)$ $F \cdot 50 = 500 \cdot 400$ $F = 4000 \text{ Newton}$</p>	
		<p>Kemungkinan 2</p> <p>• Metode 1 Diketahui : $m = 1000 \text{ kg}$ $v = 72 \text{ km/jam}$ $= 20 \text{ m/s}$ $s = 50 \text{ m}$</p>	<p>2 Siswa mampu memberikan ide yang unik, keunikan ide 5-10% dibandingkan dengan seluruh</p>

		<p>Ditanya : F ...?</p> <p>Jawab :</p> $Ek_1 = \frac{1}{2}mv^2$ $= \frac{1}{2} \times 1000 \times 20^2$ $= 200.000 \text{ joule}$ $Ek_2 = \frac{1}{2}mv^2$ $= \frac{1}{2} \times 1000 \times 0^2$ $= 0 \text{ joule}$ <p><i>Usaha = Perubahan EK</i></p> $W = \Delta EK$ $Fxs = 200.000 - 0$ $F \times 50 = 200.000$ $F = \frac{200.000}{50}$ $F = 4000 \text{ Newton}$ <p>• Metode 2</p> <p>Diketahui :</p> $m = 1000 \text{ kg}$ $v_0 = 72 \text{ km/jam}$ $= 20 \text{ m/s}$ $s = 50 \text{ m}$ <p>Ditanya : F ...?</p>	<p>sampel.</p>
--	--	---	----------------

		<p>Jawab :</p> <p>Percepatan</p> $v_t^2 = v_0^2 + 2as$ $0 = 20^2 + 2 \times a \times 50$ $-100a = 400$ $a = -4 \text{ m/s}^2$ <p>Gaya</p> $F = m a$ $F = 1000 \times (-4)$ $F = -4000 \text{ Newton}$ <p>Konsep Usaha dan Energi</p> $W = \Delta EK$ $Fxs = \frac{1}{2}m(v_t^2 - v_0^2)$ $F \times 50 = \frac{1}{2} \times 1000(0 - 20^2)$ $50 F = 500 \times (-400)$ $50 F = -200.000$ $F = -4000 \text{ Newton}$ <p>(- berarti berlawanan dengan arah gerak semula).</p> <p>• Metode 3</p> <p>Diketahui :</p> $m = 1000 \text{ kg}$ $v_0 = 72 \text{ km/jam} = 20 \text{ m/s}$ $s = 50 \text{ m}$	
--	--	--	--

		<p>Ditanya : F ...? Jawab : Usaha dalam perubahan energi kinetik benda $W = \Delta EK$ $W = \frac{1}{2}m \cdot \Delta v^2$</p> <p>Usaha hasil kali gaya dan perpindahan $W = F \cdot s$ $F \cdot s = \frac{1}{2}m \cdot \Delta v^2$ $F \cdot 50 = \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot (20^2 - 0^2)$ $F \cdot 50 = 500 \cdot 400$ $F = 4000 \text{ Newton}$</p>	
		<p>Kemungkinan 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode 1 <p>Diketahui : m = 1000 kg v = 72 km/jam = 20 m/s s = 50 m</p> <p>Ditanya : F ...? Jawab : $E_{k_1} = \frac{1}{2}mv^2$</p>	<p>1</p> <p>Siswa mampu memberikan ide yang unik, keunikan ide > 10% dibandingkan dengan seluruh sampel.</p>

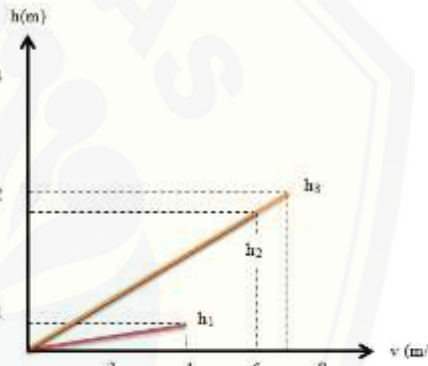
			$= \frac{1}{2} \times 1000 \times 20^2$ $= 200.000 \text{ joule}$ $Ek_2 = \frac{1}{2} mv^2$ $= \frac{1}{2} \times 1000 \times 0^2$ $= 0 \text{ joule}$ <p><i>Usaha = Perubahan EK</i></p> $W = \Delta EK$ $Fxs = 200.000 - 0$ $Fx50 = 200.000$ $F = \frac{200.000}{50}$ $F = 4000 \text{ Newton}$ <p>• Metode 2</p> <p>Diketahui :</p> $m = 1000 \text{ kg}$ $v_0 = 72 \text{ km/jam}$ $= 20 \text{ m/s}$ $s = 50 \text{ m}$ <p>Ditanya : F ...?</p> <p>Jawab :</p> <p>Percepatan</p> $v_t^2 = v_0^2 + 2as$	
--	--	--	--	--

		<p> $0 = 20^2 + 2 x a x 50$ $-100a = 400$ $a = -4 \text{ m/s}^2$ </p> <p>Gaya</p> <p> $F = m a$ $F = 1000 x (-4)$ $F = -4000 \text{ Newton}$ </p> <p>Konsep Usaha dan Energi</p> <p> $W = \Delta EK$ $Fxs = \frac{1}{2} m(v_t^2 - v_0^2)$ $Fx50 = \frac{1}{2} x 1000(0 - 20^2)$ $50 F = 500 x (-400)$ $50 F = -200.000$ $F = -4000 \text{ Newton}$ </p> <p>(- berarti berlawanan dengan arah gerak semula).</p> <p> • Metode 3 Diketahui : $m = 1000 \text{ kg}$ $v_0 = 72 \text{ km/jam} = 20 \text{ m/s}$ $s = 50 \text{ m}$ </p> <p>Ditanya : F ...?</p> <p>Jawab : Usaha dalam perubahan energi kinetik</p>	
--	--	--	--

			<p>benda</p> $W = \Delta EK$ $W = \frac{1}{2} m \cdot \Delta v^2$ <p>Usaha hasil kali gaya dan perpindahan</p> $W = F \cdot s$ $F \cdot s = \frac{1}{2} m \cdot \Delta v^2$ $F \cdot 50 = \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot (20^2 - 0^2)$ $F \cdot 50 = 500 \cdot 400$ $F = 4000 \text{ Newton}$	
				<p>0</p> <p>Siswa tidak mampu memberikan jawaban atau ide yang unik.</p>
<p><i>Creativity Experimentan (CE)</i></p>	<p>Jika terdapat 2 balok yang memiliki massa yang sama yang berada di 2 puncak bidang miring yang memiliki ketinggian yang berbeda dan kemudian balok dilepaskan secara bersama, sehingga balok meluncur tanpa gesekan sepanjang bidang miring, hitunglah kecepatan balok ketika tiba di dasar bidang miring dan bandingkan percepatan</p>	<p><i>Flexibility</i></p>	<p>Kemungkinan 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Metode 1 <p>Diketahui :</p> $g = 10 \text{ m/s}^2$ $m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$ $h_1 = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$ $h_2 = 180 \text{ cm} = 1,8 \text{ m}$ $h_3 = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$ <p>Ditanya : v ...?</p>	<p>3</p> <p>Siswa mampu menyelesaikan soal menggunakan cara lain dengan langkah penyelesaian lengkap dan benar.</p>

	<p>2 balok tersebut. Tolong tuliskan 3 metode yang anda bisa untuk menyelesaikan permasalahan diatas!</p>	<p>Jawab :</p> <p>Hukum kekekalan energi mekanik menyatakan bahwa energi mekanik awal = energi mekanik akhir</p> <p>$EM_{awal} = EM_{akhir}$ $m. g. h_1 = \frac{1}{2}. m. v^2$ $0,2 \times 10 \times 0,8 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times v^2$ $1,6 = 0,1 v^2$ $v^2 = \frac{1,6}{0,1}$ $v^2 = 16$ $v = 4 \text{ m/s}$</p> <p>$EM_{awal} = EM_{akhir}$ $m. g. h_2 = \frac{1}{2}. m. v^2$ $0,2 \times 10 \times 1,8 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times v^2$ $3,6 = 0,1 v^2$ $v^2 = \frac{3,6}{0,1}$ $v^2 = 36$ $v = 6 \text{ m/s}$</p> <p>$EM_{awal} = EM_{akhir}$ $m. g. h_3 = \frac{1}{2}. m. v^2$ $0,2 \times 10 \times 2 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times v^2$ $4 = 0,1 v^2$</p>	
--	---	---	--

		$v^2 = \frac{4}{0,1}$ $v^2 = 40$ $v = 6,32 \text{ m/s}$ <p>• Metode 2 Diketahui :</p> <p>g = 10 m/s² m = 200 g = 0,2 kg h₁ = 80 cm = 0,8 m h₂ = 180 cm = 1,8 m h₃ = 200 cm = 2 m</p> <p>Ditanya : v ...?</p> <p>Jawab :</p> $v = \sqrt{2gh}$ $v = \sqrt{2 \times 10 \times 0,8}$ $v = \sqrt{16}$ $v = 4 \text{ m/s}$ $v = \sqrt{2gh}$ $v = \sqrt{2 \times 10 \times 1,8}$ $v = \sqrt{36}$ $v = 6 \text{ m/s}$ $v = \sqrt{2gh}$	
--	--	--	--

		<p> $v = \sqrt{2 \times 10 \times 2}$ $v = \sqrt{40}$ $v = 6,32 \text{ m/s}$ </p> <ul style="list-style-type: none"> Metode 3  <p>Semakin besar h (tinggi) pada balok, maka semakin besar pula kecepatannya.</p>	
		<p>Kemungkinan 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Metode 1 <p>Diketahui :</p> <p> $g = 10 \text{ m/s}^2$ $m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$ $h_1 = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$ $h_2 = 180 \text{ cm} = 1,8 \text{ m}$ </p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p>Siswa mampu menyelesaikan soal menggunakan cara lain dengan langkah</p>

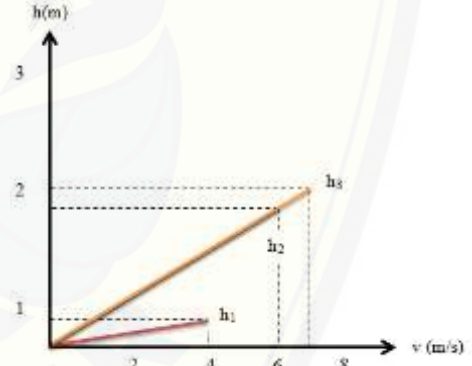
		<p> $h_3 = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$ Ditanya : v ...? Jawab : Hukum kekekalan energi mekanik menyatakan bahwa energi mekanik awal = energi mekanik akhir $EM_{awal} = EM_{akhir}$ $m \cdot g \cdot h_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ $0,2 \times 10 \times 0,8 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times v^2$ </p> <p> • Metode 2 Diketahui : $g = 10 \text{ m/s}^2$ $m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$ $h_1 = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$ $h_2 = 180 \text{ cm} = 1,8 \text{ m}$ $h_3 = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$ </p> <p> Ditanya : v ...? Jawab : $v = \sqrt{2gh}$ $v = \sqrt{2 \times 10 \times 0,8}$ $v = \sqrt{16}$ </p>	<p>penyelesaian tetapi kurang lengkap.</p>
--	--	---	--

		<p>$v = 4 \text{ m/s}$ Kemungkinan 3</p> <ul style="list-style-type: none"> Metode 1 <p>Diketahui :</p> <p>$g = 10 \text{ m/s}^2$ $m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$ $h_1 = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$ $h_2 = 180 \text{ cm} = 1,8 \text{ m}$ $h_3 = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$</p> <p>Ditanya : $v \dots?$</p> <p>Jawab :</p> <p>$EM_{awal} = EM_{akhir}$ $m \cdot g \cdot h_{tot} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ $0,2 \times 10 \times 4,6 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times v^2$ $9,2 = 0,1 v^2$ $v^2 = \frac{9,2}{0,1}$ $v^2 = 92$ $v = 9,60 \text{ m/s}$</p> <ul style="list-style-type: none"> Metode 2 	<p>1</p> <p>Siswa mampu menyelesaikan soal menggunakan cara lain dengan langkah penyelesaian tetapi kurang benar.</p>
--	--	--	--

			<p>Diketahui :</p> <p>$g = 10 \text{ m/s}^2$</p> <p>$m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$</p> <p>$h_1 = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$</p> <p>$h_2 = 180 \text{ cm} = 1,8 \text{ m}$</p> <p>$h_3 = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$</p> <p>Ditanya : $v \dots?$</p> <p>Jawab :</p> <p>$v = \sqrt{2gh}$</p> <p>$v = \sqrt{2 \times 10 \times 4,6}$</p> <p>$v = \sqrt{92}$</p> <p>$v = 9,60 \text{ m/s}$</p>	
				<p style="text-align: center;">0</p> <p>Siswa tidak memberikan jawaban.</p>
		<p><i>Originality</i></p>	<p>Kemungkinan 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode 1 <p>Diketahui :</p> <p>$g = 10 \text{ m/s}^2$</p> <p>$m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$</p>	<p style="text-align: center;">3</p> <p>Siswa mampu memberikan ide yang unik, keunikan ide < 5% dibandingkan</p>

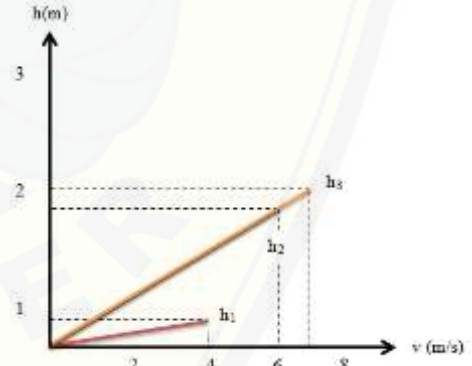
		<p> $h_1 = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$ $h_2 = 180 \text{ cm} = 1,8 \text{ m}$ $h_3 = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$ </p> <p>Ditanya : $v \dots?$</p> <p>Jawab :</p> <p>Hukum kekekalan energi mekanik menyatakan bahwa energi mekanik awal = energi mekanik akhir</p> <p>$EM_{awal} = EM_{akhir}$</p> <p>$m \cdot g \cdot h_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$</p> <p>$0,2 \times 10 \times 0,8 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times v^2$</p> <p>$1,6 = 0,1 v^2$</p> <p>$v^2 = \frac{1,6}{0,1}$</p> <p>$v^2 = 16$</p> <p>$v = 4 \text{ m/s}$</p> <p>$EM_{awal} = EM_{akhir}$</p> <p>$m \cdot g \cdot h_2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$</p> <p>$0,2 \times 10 \times 1,8 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times v^2$</p> <p>$3,6 = 0,1 v^2$</p> <p>$v^2 = \frac{3,6}{0,1}$</p> <p>$v^2 = 36$</p> <p>$v = 6 \text{ m/s}$</p>	<p>dengan seluruh sampel.</p>
--	--	---	-------------------------------

		<p> $EM_{awal} = EM_{akhir}$ $m \cdot g \cdot h_3 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ $0,2 \times 10 \times 2 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times v^2$ $4 = 0,1 v^2$ $v^2 = \frac{4}{0,1}$ $v^2 = 40$ $v = 6,32 \text{ m/s}$ </p> <p> • Metode 2 Diketahui : $g = 10 \text{ m/s}^2$ $m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$ $h_1 = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$ $h_2 = 180 \text{ cm} = 1,8 \text{ m}$ $h_3 = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$ </p> <p> Ditanya : $v \dots?$ </p> <p> Jawab : $v = \sqrt{2gh}$ $v = \sqrt{2 \times 10 \times 0,8}$ $v = \sqrt{16}$ $v = 4 \text{ m/s}$ </p> <p> $v = \sqrt{2gh}$ </p>	
--	--	---	--

		<p> $v = \sqrt{2 \times 10 \times 1,8}$ $v = \sqrt{36}$ $v = 6 \text{ m/s}$ </p> <p> $v = \sqrt{2gh}$ $v = \sqrt{2 \times 10 \times 2}$ $v = \sqrt{40}$ $v = 6,32 \text{ m/s}$ </p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode 3  <p>Semakin besar h (tinggi) pada balok, maka semakin besar pula kecepataannya.</p>	
		<p>Kemungkinan 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode 1 	<p>2 Siswa mampu</p>

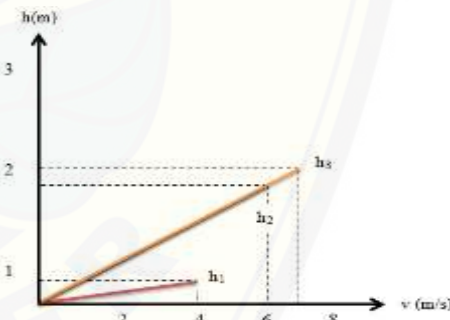
		<p>Diketahui :</p> <p>$g = 10 \text{ m/s}^2$ $m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$ $h_1 = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$ $h_2 = 180 \text{ cm} = 1,8 \text{ m}$ $h_3 = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$</p> <p>Ditanya : $v \dots?$</p> <p>Jawab :</p> <p>Hukum kekekalan energi mekanik menyatakan bahwa energi mekanik awal = energi mekanik akhir</p> <p>$EM_{awal} = EM_{akhir}$ $m \cdot g \cdot h_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ $0,2 \times 10 \times 0,8 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times v^2$ $1,6 = 0,1 v^2$ $v^2 = \frac{1,6}{0,1}$ $v^2 = 16$ $v = 4 \text{ m/s}$</p> <p>$EM_{awal} = EM_{akhir}$ $m \cdot g \cdot h_2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ $0,2 \times 10 \times 1,8 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times v^2$ $3,6 = 0,1 v^2$</p>	<p>memberikan ide yang unik, keunikan ide 5-10% dibandingkan dengan seluruh sampel.</p>
--	--	---	---

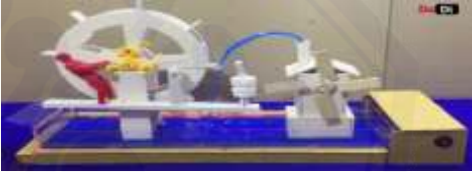
		$v^2 = \frac{3,6}{0,1}$ $v^2 = 36$ $v = 6 \text{ m/s}$ $EM_{awal} = EM_{akhir}$ $m \cdot g \cdot h_3 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ $0,2 \times 10 \times 2 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times v^2$ $4 = 0,1 v^2$ $v^2 = \frac{4}{0,1}$ $v^2 = 40$ $v = 6,32 \text{ m/s}$ <p>• Metode 2 Diketahui :</p> <p>g = 10 m/s² m = 200 g = 0,2 kg h₁ = 80 cm = 0,8 m h₂ = 180 cm = 1,8 m h₃ = 200 cm = 2 m</p> <p>Ditanya : v ...?</p> <p>Jawab :</p> $v = \sqrt{2gh}$ $v = \sqrt{2 \times 10 \times 0,8}$	
--	--	---	--

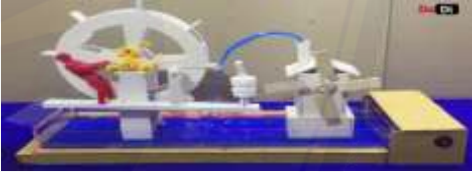
		$v = \sqrt{16}$ $v = 4 \text{ m/s}$ $v = \sqrt{2gh}$ $v = \sqrt{2 \times 10 \times 1,8}$ $v = \sqrt{36}$ $v = 6 \text{ m/s}$ $v = \sqrt{2gh}$ $v = \sqrt{2 \times 10 \times 2}$ $v = \sqrt{40}$ $v = 6,32 \text{ m/s}$ <ul style="list-style-type: none"> • Metode 3  <p>Semakin besar h (tinggi) pada balok,</p>	
--	--	--	--


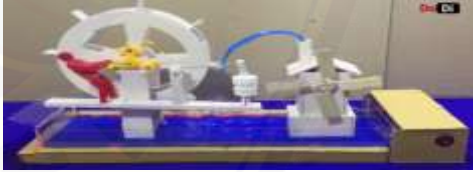
		<p>maka semakin besar pula kecepatannya.</p> <p>Kemungkinan 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode 1 <p>Diketahui :</p> <p>$g = 10 \text{ m/s}^2$ $m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$ $h_1 = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$ $h_2 = 180 \text{ cm} = 1,8 \text{ m}$ $h_3 = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$</p> <p>Ditanya : $v \dots?$</p> <p>Jawab :</p> <p>Hukum kekekalan energi mekanik menyatakan bahwa energi mekanik awal = energi mekanik akhir</p> $EM_{awal} = EM_{akhir}$ $m \cdot g \cdot h_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ $0,2 \times 10 \times 0,8 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times v^2$ $1,6 = 0,1 v^2$ $v^2 = \frac{1,6}{0,1}$ $v^2 = 16$ $v = 4 \text{ m/s}$ $EM_{awal} = EM_{akhir}$ $m \cdot g \cdot h_2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$	<p style="text-align: center;">1</p> <p>Siswa mampu memberikan ide yang unik, keunikan ide > 10% dibandingkan dengan seluruh sampel.</p>
--	--	--	--

		$0,2 \times 10 \times 1,8 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times v^2$ $3,6 = 0,1 v^2$ $v^2 = \frac{3,6}{0,1}$ $v^2 = 36$ $v = 6 \text{ m/s}$ <p>$EM_{awal} = EM_{akhir}$</p> $m \cdot g \cdot h_3 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ $0,2 \times 10 \times 2 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times v^2$ $4 = 0,1 v^2$ $v^2 = \frac{4}{0,1}$ $v^2 = 40$ $v = 6,32 \text{ m/s}$ <p>• Metode 2</p> <p>Diketahui :</p> <p>g = 10 m/s²</p> <p>m = 200 g = 0,2 kg</p> <p>h₁ = 80 cm = 0,8 m</p> <p>h₂ = 180 cm = 1,8 m</p> <p>h₃ = 200 cm = 2 m</p> <p>Ditanya : v ...?</p> <p>Jawab :</p> $v = \sqrt{2gh}$	
--	--	---	--


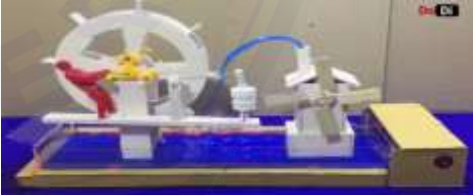
		<p> $v = \sqrt{2 \times 10 \times 0,8}$ $v = \sqrt{16}$ $v = 4 \text{ m/s}$ </p> <p> $v = \sqrt{2gh}$ $v = \sqrt{2 \times 10 \times 1,8}$ $v = \sqrt{36}$ $v = 6 \text{ m/s}$ </p> <p> $v = \sqrt{2gh}$ $v = \sqrt{2 \times 10 \times 2}$ $v = \sqrt{40}$ $v = 6,32 \text{ m/s}$ </p> <p> • Metode 3 </p>  <p> Semakin besar h (tinggi) pada balok, maka semakin besar pula kecepatannya. </p>	
--	--	--	--

				<p>0</p> <p>Siswa tidak mampu memberikan jawaban atau ide yang unik.</p>
<p><i>Science Product (SP)</i></p>	<p>Tolong desain skema turbin pembangkit listrik tenaga air. Gambarlah dan tunjukkan nama dan fungsi bagian-bagiannya!</p>	<p><i>Flexibility</i></p>	<p>Kemungkinan 1</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Pompa air : Alat yang digunakan untuk menyerap air dari bawah ke atas. • Baterai : Untuk memberi sumber tenaga listrik pada pompa air. • Selang : Media untuk air dapat mengalir. • Dinamo pembangkit listrik : Merubah energi gerak pada kincir yang berputar menjadi energi listrik. • Kincir : Alat yang berputar pada sumbunya, dikarenakan dorongan air. 	<p>3</p> <p>Siswa mampu mendesain skema turbin pembangkit listrik tenaga air beserta fungsinya secara lengkap dan benar.</p>

			<ul style="list-style-type: none"> • LED : Lampu yang dapat menyala apabila gerakan berputar pada kincir yang telah dihubungkan dengan dinamo. • Kabel : Menghubungkan ke tombol swich on off. • Tombol swich on off : Tombol untuk menghubungkan (ON) atau memutuskan (OFF) aliran arus listrik. 	
			<p>Kemungkinan 2</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Dinamo pembangkit listrik : Merubah energi gerak pada kincir yang berputar menjadi energi listrik. • Kincir : Alat yang berputar pada sumbunya, dikarenakan dorongan air. • LED : Lampu yang dapat 	<p>2</p> <p>Siswa mampu mendesain skema turbin pembangkit listrik tenaga air beserta fungsinya, tetapi kurang lengkap.</p>

			menyala apabila gerakan berputar pada kincir yang telah dihubungkan dengan dinamo.	
			Kemungkinan 3  <ul style="list-style-type: none"> • Kincir : sebagai penggerak. • Pompa : untuk menyerap air. • Dinamo : sebagai listrik. 	1 Siswa mampu mendesain skema turbin pembangkit listrik tenaga air beserta fungsinya, tetapi kurang benar.
				0 Siswa tidak mampu memberikan jawaban.
		<i>Originality</i>	Kemungkinan 1  <ul style="list-style-type: none"> • Pompa air : Alat yang digunakan untuk menyerap air dari bawah ke atas. 	3 Siswa mampu memberikan ide yang unik, keunikan ide < 5% dibandingkan dengan seluruh sampel.

			<ul style="list-style-type: none"> • Baterai : Untuk memberi sumber tenaga listrik pada pompa air. • Selang : Media untuk air dapat mengalir. • Dinamo pembangkit listrik : Merubah energi gerak pada kincir yang berputar menjadi energi listrik. • Kincir : Alat yang berputar pada sumbunya, dikarenakan dorongan air. • LED : Lampu yang dapat menyala apabila gerakan berputar pada kincir yang telah dihubungkan dengan dinamo. • Kabel : Menghubungkan ke tombol swich on off. • Tombol swich on off : Tombol untuk menghubungkan (ON) atau memutuskan (OFF) aliran arus listrik. 	
			Kemungkinan 2	<p style="text-align: center;">2</p> <p>Siswa mampu memberikan ide yang unik, keunikan ide 5-10%</p>

			 <ul style="list-style-type: none"> • Poros : mesin untuk penerus daya dan putaran. • Kincir : mesin konversi energi angin menjadi daya yang berguna dalam bentuk putaran poros. • Dinamo : menghasilkan listrik yang sumbernya berasal dari energi gerak dari kincir. • Kabel : Menghubungkan ke tombol swich on off. • Tombol swich on off : Tombol untuk menghubungkan (ON) atau memutuskan (OFF) aliran arus listrik. 	<p>dibandingkan dengan seluruh sampel.</p>
		Kemungkinan 3		<p style="text-align: center;">1</p> <p>Siswa mampu memberikan ide yang unik, keunikan ide > 10% dibandingkan dengan seluruh</p>

			<ul style="list-style-type: none"> • Roda puli : mentransmisikan daya dan putaran (dari putaran tinggi ke rendah atau sebaliknya). • Poros : mesin untuk penerus daya dan putaran. • Kincir : mesin konversi energi angin menjadi daya yang berguna dalam bentuk putaran poros. • Tali puli : memindahkan daya. • Dinamo : menghasilkan listrik yang sumbernya berasal dari energi gerak dari kincir. 	<p>sampel.</p>
				<p>0 Siswa tidak mampu memberikan jawaban atau ide yang unik.</p>

Lampiran M. Uji Homogenitas

Tabel nilai ulangan harian materi Hukum Newton siswa kelas X IPA SMAN
Pakusari Jember pada semester genap tahun ajaran 2018/2019

No Absen	Nilai UH Materi				
	X IPA 1	X IPA 2	X IPA 3	X IPA 4	X IPA 5
1	78	77	70	75	77
2	84	68	75	60	80
3	55	75	58	65	50
4	74	70	50	78	75
5	80	65	70	72	50
6	73	75	80	68	78
7	77	80	72	60	78
8	65	68	84	75	80
9	76	78	75	68	72
10	70	60	50	75	55
11	60	75	84	82	80
12	72	70	74	67	70
13	80	83	80	77	75
14	69	60	67	55	60
15	70	78	72	65	74
16	69	70	78	75	81
17	73	82	84	77	75
18	65	78	75	78	68
19	75	77	70	68	70
20	50	55	84	74	55
21	55	60	50	60	77
22	60	70	75	72	70
23	78	77	82	80	82
24	70	60	68	72	60
25	62	68	72	72	75
26	77	75	80	81	82
27	65	60	79	60	77
28	78	77	75	70	81
29	60	70	65	69	65
30	55	50	50	60	55
31	74	77	70	78	78
32	80	75	82	65	74
33	60	68	75	72	80

Uji homogenitas dilakukan dengan bantuan program SPSS 23 menggunakan Uji *One-Way ANOVA* dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka program SPSS 23.
2. Membuka lembar kerja Variable View, dengan cara klik pada *sheet tab* Variable View kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut.
 - a. Variabel pertama: Nilai
Tipe data: Numeric, width 8, decimal 0
 - b. Variabel kedua: Kelas
Tipe data: Numeric, width 8, decimal 0
 - c. Untuk variabel kelas, pada kolom Value di klik, kemudian akan keluar tampilan Value Labels dan diisi dengan ketentuan sebagai berikut.
 - ❖ Pada Bans Value diisi 1 kemudian pada Label diisi X MIPA 1, lalu klik Add.
 - ❖ Pada Bans Value diisi 2 kemudian pada Label diisi X MIPA 2, lalu klik Add
 - ❖ Pada Bans Value diisi 3 kemudian pada Label diisi X MIPA 3, lalu klik Add
 - ❖ Pada Bans Value diisi 4 kemudian pada Label diisi X MIPA 4, lalu klik Add
 - ❖ Pada Bans Value diisi 5 kemudian pada Label diisi X MIPA 5, lalu klik Add
3. Masukkan semua data pada Data View
4. Pada toolbar menu.
 - a. Pilih menu Analyze → Compare Means → One-Way ANOVA.
 - b. Klik variabel Nilai, pindahkan ke Dependent List dan klik variabel Kelas pindahkan ke Factor.
 - c. Selanjutnya klik options.
 - d. Pada statistics, pilih Descriptive dan Homogeneity of Variance test, lalu klik Continue.
 - e. Klik OK.

Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,728	4	160	,574

Output Test of Homogeneity of Varians

Dasar dalam pengambilan keputusan:

1. Nilai signifikansi (sig.) $< 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (tidak homogen).
2. Nilai signifikansi (sig.) $> 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (homogen).

Pada *output* SPSS dapat dilihat nilai sig. pada tabel *Test of Homogeneity of Varians* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,574. Nilai signifikansi tersebut lebih besar daripada 0,05 atau dapat dituliskan $0,574 > 0,05$. Berdasarkan dasar pengambilan keputusan diatas maka dapat disimpulkan bahwa varians data kelas X IPA 1, X IPA 2, X IPA 3, X IPA 4, X IPA 5 SMAN Pakusari bersifat homogen, sehingga uji ANOVA dapat dilanjutkan.

ANOVA

Nilai

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	190,691	4	47,673	,629	,643
Within Groups	12131,758	160	75,823		
Total	12322,448	164			

Dasar pengambilan keputusan:

1. Nilai signifikansi (sig.) $< 0,05$ maka terdapat perbedaan.
2. Nilai signifikansi (sig.) $> 0,05$ maka tidak terdapat perbedaan.

Pada *output* SPSS 23 uji *one-way ANOVA* memberikan nilai sig. sebesar 0,643 sehingga dapat disimpulkan antara ke lima data tersebut tidak terdapat perbedaan secara signifikan. Selanjutnya dilakukan metode *cluster random*

sampling dengan teknik undian untuk menetapkan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan *cluster random sampling* dengan teknik undian maka ditetapkan kelas X IPA 4 sebagai kelas kontrol dan X IPA 3 sebagai kelas eksperimen.



Lampiran N. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Hari/Tanggal	Kelas	Kegiatan	Keterangan
Selasa/ 19 Maret 2019	X IPA 4	Pertemuan 1 2JP	Terlaksana
Senin/ 25 Maret 2019	X IPA 3	Pertemuan 1 2JP	Terlaksana
Selasa/ 26 Maret 2019	X IPA 4	Pertemuan 2 2JP	Terlaksana
Senin/ 8 April 2019	X IPA 3	Pertemuan 2 2 JP	Terlaksana
Selasa/ 9 April 2019	X IPA 4	Pertemuan 3 2JP	Terlaksana
Senin/ 15 April 2019	X IPA 3	Pertemuan 3 2JP	Terlaksana
Selasa/ 16 April 2019	X IPA 4	<i>Post-test</i> KI	Terlaksana
Senin/ 22 April 2019	X IPA 3	<i>Post-test</i> KI	Terlaksana
Selasa/ 23 April 2019	X IPA 4	<i>Post-test</i> HB	Terlaksana
Senin/ 29 April 2019	X IPA 3	<i>Post-test</i> HB	Terlaksana

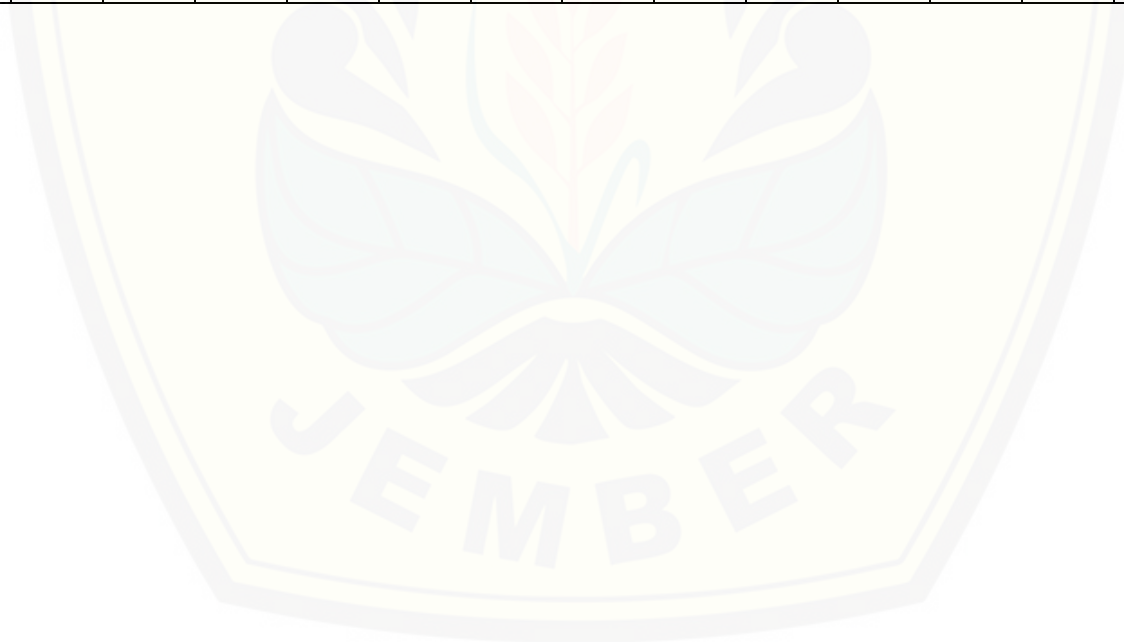
Lampiran O1. Data Kemampuan Kreativitas Ilmiah Kelas Eksperimen

1. Data Skor Tes Kreativitas Ilmiah Siswa Berdasarkan Aspek *Fluency*, *Flexibility*, dan *Originality* pada Kelas Eksperimen

No	Nama Siswa	Skor Aspek														Jumlah Skor	Nilai	
		<i>Fluency</i>			<i>Flexibility</i>						<i>Originality</i>							
		UU	TP	H	UU	TP	H	SPS	CE	SP	UU	TP	H	SPS	CE			SP
1	ATH	3	3	3	3	3	2	1	1	2	3	3	2	1	1	1	32	71
2	AW	3	3	2	3	3	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	28	62
3	ADNS	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	1	1	1	1	1	30	67
4	DFQA	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	1	2	2	1	1	33	73
5	EDP	3	3	3	3	3	2	1	1	3	2	3	1	1	1	2	32	71
6	FAFM	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	1	1	1	1	1	31	69
7	FMR	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	1	1	1	1	35	79
8	HP	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	29	65
9	LS	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	29	65
10	MRAS	3	3	3	3	3	2	3	3	3	1	1	1	1	2	0	32	71
11	MJ	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	1	1	1	1	1	31	69
12	MNH	3	3	3	3	2	2	3	3	3	1	1	1	1	1	1	31	69
13	NKA	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	1	1	1	1	33	73
14	NA	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	1	2	1	1	34	75
15	NR	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	2	2	1	1	34	75
16	PM	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	1	1	0	34	76
17	RD	3	3	3	3	2	2	3	2	3	1	1	1	1	1	0	29	65
18	RCP	3	3	3	3	2	2	2	3	3	1	2	2	1	1	1	32	71
19	SUH	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	1	1	2	2	1	33	73
20	SA	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	1	1	1	1	1	29	65
21	SOA	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	1	1	1	0	35	78
22	WAT	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	26	58

Digital Repository Universitas Jember

23	YMR	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	1	1	1	1	34	76
24	YS	3	3	3	3	3	2	3	1	2	1	3	1	2	1	1	32	71
25	YSM	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	1	1	1	2	35	78
26	YLM	3	3	3	3	2	3	2	3	2	1	1	1	1	1	2	31	69
27	Y	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	1	2	2	1	1	31	69
28	YSL	3	3	3	3	3	2	3	3	1	3	1	1	2	1	1	33	73
29	YLA	3	3	2	3	3	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	28	62
30	YYL	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	1	1	2	38	84
31	ZL	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	0	37	82
32	ZLE	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	1	38	85
33	ZKS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	41	91
Jumlah		99	95	94	95	86	78	80	77	77	70	58	44	45	41	33	1070	2380
Rata-rata		3,00	2,88	2,85	2,88	2,61	2,36	2,42	2,33	2,33	2,12	1,76	1,33	1,36	1,24	1,00	32,4 2	72,1 2



Lampiran O2. Data Kemampuan Kreativitas Ilmiah Kelas Kontrol

2. Data Skor Tes Kreativitas Ilmiah Siswa Berdasarkan Aspek *Fluency*, *Flexibility*, dan *Originality* pada Kelas Kontrol

No	Nama Siswa	Skor Aspek															Jumlah Skor	Nilai
		Fluency			Flexibility						Originality							
		UU	TP	H	UU	TP	H	SPS	CE	SP	UU	TP	H	SPS	CE	SP		
1	AH	3	3	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	0	0	22	49
2	AA	3	3	3	1	2	2	3	2	3	0	1	1	1	1	0	26	58
3	APAC	2	2	3	1	2	2	3	3	2	1	0	1	2	1	1	26	58
4	ABW	3	3	3	1	3	3	2	1	1	1	1	1	1	0	0	25	55
5	AS	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	27	60
6	BPP	3	2	2	3	2	2	3	2	3	1	0	1	2	2	1	29	65
7	DHN	3	3	3	2	3	2	1	1	1	1	2	1	0	0	0	23	51
8	DPP	3	3	3	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	24	54
9	DKP	2	3	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	23	50
10	DR	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	1	1	0	1	0	30	67
11	EPG	3	3	2	3	1	1	3	3	2	1	1	1	2	2	1	29	65
12	FAW	3	3	3	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0	24	54
13	HAPK	3	2	2	2	1	1	3	3	2	1	1	1	1	1	2	26	58
14	IGSH	3	3	3	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	24	53
15	IYI	3	3	3	3	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	29	65
16	KR	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	1	2	1	1	1	33	73
17	MFS	3	3	3	3	2	3	1	1	2	1	1	1	0	0	1	25	56
18	MRM	2	3	2	2	1	1	3	2	1	1	0	1	1	1	1	22	49
19	MF	3	3	2	3	2	2	2	2	1	0	1	1	1	1	0	24	54
20	MIE	3	3	3	3	3	3	3	1	1	2	0	1	0	1	0	27	60
21	RJY	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	22	49
22	REE	3	3	3	3	3	2	2	1	1	0	0	0	1	1	1	24	54

Digital Repository Universitas Jember

23	RWR	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	0	1	1	1	0	22	50
24	RSF	3	2	2	3	2	2	3	3	2	1	1	1	2	1	1	29	64
25	SD	3	2	3	3	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	25	56
26	SNA	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	2	1	0	30	67
27	SMM	2	3	3	2	2	2	3	1	1	2	1	1	1	1	1	26	58
28	UD	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	1	0	1	36	80
29	NKA	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	1	1	37	82
30	YA	3	3	2	3	2	2	3	2	1	2	1	1	1	1	0	27	60
31	WLS	3	3	3	3	3	2	2	3	1	2	2	2	1	0	1	31	70
32	ZA	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	1	2	2	1	33	73
33	ZYS	3	3	3	3	3	3	2	1	3	2	2	1	1	1	0	31	70
Jumlah		94	94	90	80	71	67	77	60	54	43	35	37	38	31	22	891	1987
Rata-rata		2,85	2,85	2,73	2,42	2,15	2,03	2,33	1,82	1,64	1,30	1,06	1,12	1,15	0,94	0,67	27,0 0	60,2 1



Lampiran O3. Data Kemampuan Kreativitas Ilmiah Eksperimen dan Kontrol**Data Nilai Kreativitas Ilmiah**

No Absen	Nilai	
	Eksperimen	Kontrol
1	71	49
2	62	58
3	67	58
4	73	55
5	71	60
6	69	65
7	79	51
8	65	54
9	65	50
10	71	67
11	69	65
12	69	54
13	73	58
14	75	53
15	75	65
16	76	73
17	65	56
18	71	49
19	73	54
20	65	60
21	78	49
22	58	54
23	76	50
24	71	64
25	78	56
26	69	67
27	69	58
28	73	80
29	62	82
30	84	60
31	82	70
32	85	73
33	91	70
Rata-rata	72,12	60,21

Lampiran O4. Nilai *Post-test* Hasil Belajar

No	Hasil Belajar	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	66	54
2	91	67
3	75	77
4	89	67
5	80	79
6	74	75
7	65	45
8	74	54
9	78	67
10	66	45
11	84	65
12	79	60
13	85	67
14	65	65
15	89	77
16	75	67
17	85	45
18	78	88
19	65	67
20	69	66
21	88	77
22	85	60
23	86	54
24	81	45
25	88	60
26	80	65
27	70	55
28	75	62
29	85	43
30	86	55
31	78	57
32	82	54
33	69	43
Rata-rata	78,33	61,42

Lampiran P1. Uji Normalitas dan Uji *T-test* Kreativitas Ilmiah

Data hasil *post-test* untuk menguji kemampuan kreativitas ilmiah siswa pada materi usaha dan energi. Uji t memiliki fungsi untuk melihat apakah ada pengaruh yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sebelum melakukan uji t, data yang diperoleh harus di uji normalitas menggunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* untuk menguji apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dan uji t menggunakan program SPSS 23 dengan menggunakan Uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dan *Independent Sample T-Test* dengan prosedur sebagai berikut.

A. Uji Normalitas

1. Membuka lembar kerja Variable View pada SPSS 23, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja.
 - a. Variabel Pertama: Kelas Eksperimen
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimals 2
 - b. Variabel Kedua: Kelas Kontrol
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimals 2
2. Memasukkan semua data pada Data View.
3. Pada toolbar menu.
 - a. Pilih menu Analyze → Nonparametric Test → 1-Sample K-S.
 - b. Klik variabel kelas eksperimen, pindahkan ke Test Variable List.
 - c. Selanjutnya klik options.
 - d. Pada Statistics, pilih Descriptive, lalu klik Continue.
 - e. Pada Test Distribution klik Normal.
 - f. Klik OK.

Output uji normalitas yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

		KelasEksperimen	KelasKontrol
N		33	33
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	72,1212	60,2121
	Std. Deviation	7,10527	8,87327
Most Extreme Differences	Absolute	,117	,146
	Positive	,117	,146
	Negative	-,088	-,103
Test Statistic		,117	,146
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 ^{c,d}	,072 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Hipotesis statistik:

H_0 = Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_a = Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Pedoman dalam pengambilan keputusan:

1. Nilai signifikansi (Sig) $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.
2. Nilai signifikansi (Sig) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Pada tabel uji *One-Sample Kolmogrov-Smirnov*, diperoleh nilai signifikansi kemampuan kreativitas ilmiah $> 0,05$. Berdasarkan pedoman penentuan pengambilan keputusan dalam uji normalitas maka dapat disimpulkan bahwa data hasil *post-test* kemampuan kreativitas ilmiah siswa berdistribusi normal.

B. Uji T

Uji t dilakukan dengan menggunakan bantuan program SPSS 23 menggunakan uji *Independent Sample T-test* dengan prosedur sebagai berikut.

1. Membuka lembar kerja Variable View pada SPSS 23, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut yaitu sebagai berikut.
 - a. Variabel pertama: Nilai

Tipe data: Numeric, width 8, Decimals 0

b. Variabel kedua: Kelas

Tipe data: Numeric, width 8, Decimals 0

c. Untuk variabel kelas, pada kolom value di klik, kemudian akan keluar tampilan value labels dan diisi dengan ketentuan sebagai berikut.

- Pada bans value diisi 1 kemudian pada label diisi kelas X IPA 4 (kelas kontrol), lalu klik add.
- Pada bans value diisi 2 kemudian pada label diisi kelas X IPA 3 (kelas eksperimen), lalu klik add.

2. Masukkan semua data pada data view.

3. Pada toolbar menu.

- a. Pilih menu analyze → Compare means → *independent sample t-test*.
- b. Klik variabel nilai, pindahkan ke test variable dan klik variabel kelas pindahkan ke grouping variable.
- c. Selanjutnya klik define groups, kemudian akan keluar tampilan define groups.
- d. Pada use specified value, group 1 diisi dengan 1, group 2 diisi 2, lalu klik continue.
- e. Klik ok.

Output hasil uji *Independent Sample T-Test* menggunakan SPSS 23 adalah sebagai berikut.

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	XMIPA4	33	60,21	8,873	1,545
	XMIPA3	33	72,12	7,105	1,237

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 varianses assumed Equal	2,261	,138	6,018	64	,000	-11,909	1,979	-15,862	-7,956
Equal varianses not assumed			6,018	61,081	,000	-11,909	1,979	-15,866	-7,952

Berdasarkan hasil uji *Independent Sample T test* pada tabel di atas diperoleh data bahwa nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Sesuai dengan kriteria pengujian hipotesis yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. Jika $p\text{-value} > 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.
2. Jika $p\text{-value} \leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

$P\text{-value}$ yang diperoleh sebesar $0,000 \leq 0,05$, sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak. Ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan kreativitas ilmiah siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Lampiran P2. Uji Normalitas dan Uji *Mann Whitney U* Aspek Kreativitas Ilmiah

A. Uji Normalitas

4. Membuka lembar kerja Variable View pada SPSS 23, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja.
 - c. Variabel Pertama: Kelas Eksperimen
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimals 2
 - d. Variabel Kedua: Kelas Kontrol
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimals 2
5. Memasukkan semua data pada Data View.
6. Pada toolbar menu.
 - g. Pilih menu Analyze → Nonparametric Test → 1-Sample K-S.
 - h. Klik variabel kelas eksperimen, pindahkan ke Test Variable List.
 - i. Selanjutnya klik options.
 - j. Pada Statistics, pilih Descriptive, lalu klik Continue.
 - k. Pada Test Distribution klik Normal.
 - l. Klik OK.
- a. Output uji normalitas pada aspek *fluency* sebagai berikut.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KelasEksperime n	KelasKontrol
N		33	33
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	97,0000	93,6667
	Std. Deviation	6,31467	8,26388
Most Extreme Differences	Absolute	,471	,354
	Positive	,317	,222
	Negative	-,471	-,354
Test Statistic		,471	,354
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000 ^c	,000 ^c

Output hasil uji *Mann Whitney U* menggunakan SPSS 23 adalah sebagai berikut.

	Nilai
Mann-Whitney U	425,500
Wilcoxon W	986,500
Z	-1,861
Asymp. Sig. (2-tailed)	,063

a. Grouping Variable: Kelas

Berdasarkan hasil uji *Mann Whitney U* pada tabel di atas diperoleh data bahwa nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,063, karena analisis menggunakan hipotesis pihak kanan, maka nilai signifikansi (2-tailed) dibagi 2 dan diperoleh signifikansi (1-tailed) sebesar 0,031. Sesuai dengan kriteria pengujian hipotesis yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

3. Jika $p\text{-value} > 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.
4. Jika $p\text{-value} \leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

$P\text{-value}$ yang diperoleh sebesar $0,031 \leq 0,05$, sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak. Ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan *fluency* kreativitas ilmiah siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

- b. Output uji normalitas pada aspek *flexibility* sebagai berikut.

		KelasEksperime n	KelasKontrol
N		33	33
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	82,8788	68,8788
	Std. Deviation	7,90474	12,91984
Most Extreme Differences	Absolute	,161	,153
	Positive	,161	,153
	Negative	-,142	-,105
Test Statistic		,161	,153
Asymp. Sig. (2-tailed)		,030 ^c	,047 ^c

Output hasil uji *Mann Whitney U* menggunakan SPSS 23 adalah sebagai berikut.

	Nilai
Mann-Whitney U	213,000
Wilcoxon W	774,000
Z	-4,295
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

Berdasarkan hasil uji *Mann Whitney U* pada tabel di atas diperoleh data bahwa nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,000, karena analisis menggunakan hipotesis pihak kanan, maka nilai signifikansi (2-tailed) dibagi 2 dan diperoleh signifikansi (1-tailed) sebesar 0,000. Sesuai dengan kriteria pengujian hipotesis yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

5. Jika $p\text{-value} > 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.
6. Jika $p\text{-value} \leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

$P\text{-value}$ yang diperoleh sebesar $0,000 \leq 0,05$, sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak. Ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan *flexibility* kreativitas ilmiah siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

- c. Output uji normalitas pada aspek *originality* sebagai berikut.

		KelasEksperime n	KelasKontrol
N		33	33
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	49,0303	34,6061
	Std. Deviation	13,43383	12,46229
Most Extreme Differences	Absolute	,166	,177
	Positive	,166	,177
	Negative	-,105	-,126
Test Statistic		,166	,177
Asymp. Sig. (2-tailed)		,021 ^c	,010 ^c

Output hasil uji *Mann Whitney U* menggunakan SPSS 23 adalah sebagai berikut.

	Nilai
Mann-Whitney U	235,500
Wilcoxon W	796,500
Z	-4,005
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

Berdasarkan hasil uji *Mann Whitney U* pada tabel di atas diperoleh data bahwa nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,000, karena analisis menggunakan hipotesis pihak kanan, maka nilai signifikansi (2-tailed) dibagi 2 dan diperoleh signifikansi (1-tailed) sebesar 0,000. Sesuai dengan kriteria pengujian hipotesis yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

7. Jika $p\text{-value} > 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.
8. Jika $p\text{-value} \leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

$P\text{-value}$ yang diperoleh sebesar $0,000 \leq 0,05$, sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak. Ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan *originality* kreativitas ilmiah siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Lampiran P3. Uji Normalitas dan Uji *T-test* Hasil Belajar

Data hasil *post-test* untuk menguji hasil belajar siswa pada materi usaha dan energi. Uji t memiliki fungsi untuk melihat apakah ada pengaruh yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sebelum melakukan uji t, data yang diperoleh harus di uji normalitas menggunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* untuk menguji apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dan uji t menggunakan program SPSS 23 dengan menggunakan Uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dan *Independent Sample T-Test* dengan prosedur sebagai berikut.

A. Uji Normalitas

1. Membuka lembar kerja Variable View pada SPSS 23, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja.
 - a. Variabel Pertama: Kelas Eksperimen
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimals 2
 - b. Variabel Kedua: Kelas Kontrol
 - c. Tipe data: Numeric, Width 8, Decimals 2
2. Memasukkan semua data pada Data View.
3. Pada toolbar menu.
 - a. Pilih menu Analyze → Nonparametric Test → 1-Sample K-S.
 - b. Klik variabel kelas eksperimen, pindahkan ke Test Variable List.
 - c. Selanjutnya klik options.
 - d. Pada Statistics, pilih Descriptive, lalu klik Continue.
 - e. Pada Test Distribution klik Normal.
 - f. Klik OK.

Output uji normalitas yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

		KelasEksperime n	KelasKontrol
N		33	33
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	78,3333	61,4242
	Std. Deviation	8,06484	11,53806
Most Extreme Differences	Absolute	,129	,133
	Positive	,092	,133
	Negative	-,129	-,107
Test Statistic		,129	,133
Asymp. Sig. (2-tailed)		,177 ^c	,150 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Hipotesis statistik:

H_0 = Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_a = Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Pedoman dalam pengambilan keputusan:

1. Nilai signifikansi (Sig) $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.
2. Nilai signifikansi (Sig) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Pada tabel uji *One-Sample Kolmogrov-Smirnov*, diperoleh nilai signifikansi kemampuan kognitif $> 0,05$. Berdasarkan pedoman penentuan pengambilan keputusan dalam uji normalitas maka dapat disimpulkan bahwa data hasil *post-test* hasil belajar siswa berdistribusi normal.

A. Uji T

Uji t dilakukan dengan menggunakan bantuan program SPSS 23 menggunakan uji *Independent Sample T-test* dengan prosedur sebagai berikut.

1. Membuka lembar kerja Variable View pada SPSS 23, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut yaitu sebagai berikut.
 - a. Variabel pertama: Nilai

Tipe data: Numeric, width 8, Decimals 0

b. Variabel kedua: Kelas

Tipe data: Numeric, width 8, Decimals 0

c. Untuk variabel kelas, pada kolom value di klik, kemudian akan keluar tampilan value labels dan diisi dengan ketentuan sebagai berikut.

- Pada bans value diisi 1 kemudian pada label diisi kelas X Mipa 4 (kelas kontrol), lalu klik add.
- Pada bans value diisi 2 kemudian pada label diisi kelas X Mipa 3 (kelas eksperimen), lalu klik add.

2. Masukkan semua data pada data view.

3. Pada toolbar menu.

- a. Pilih menu analyze → Compare means → *independent sample t-test*.
- b. Klik variabel nilai, pindahkan ke test variable dan klik variabel kelas pindahkan ke grouping variable.
- c. Selanjutnya klik define groups, kemudian akan keluar tampilan define groups.
- d. Pada use specified value, group 1 diisi dengan 1, group 2 diisi 2, lalu klik continue.
- e. Klik ok.

Output hasil uji *Independent Sample T-Test* menggunakan SPSS 23 adalah sebagai berikut.

Group Statistics

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	KelasKontrol	33	61,42	11,538	2,009
	KelasEksperimen	33	78,33	8,065	1,404

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 varianses assumed Equal	3,545	,064	6,900	64	,000	-16,909	2,451	-21,805	12,014
Nilai varianses not assumed Equal			6,900	57,243	,000	-16,909	2,451	-21,816	12,002

Berdasarkan hasil uji *Independent Sample T test* pada tabel di atas diperoleh data bahwa nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Sesuai dengan kriteria pengujian hipotesis yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. Jika $p\text{-value} > 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.
2. Jika $p\text{-value} \leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

$P\text{-value}$ yang diperoleh sebesar $0,000 \leq 0,05$, sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak. Ada pengaruh yang signifikan antara hasil belajar siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Lampiran Q. Foto Pelaksanaan Penelitian



Gambar 1. Pelaksanaan pembelajaran kelas eksperimen



Gambar 2. Pelaksanaan Pembelajaran kelas eksperimen



Gambar 3. Pelaksanaan Pembelajaran kelas eksperimen



Gambar 4. *Post-test* kreativitas ilmiah kelas eksperimen



Gambar 5. Pelaksanaan pembelajaran kelas kontrol



Gambar 6. Pelaksanaan pembelajaran kelas kontrol




Gambar 7. *Post-test* kreativitas ilmiah kelas kontrol

Lampiran R.1 Dokumentasi LKS Berbantuan *Scaffolding* Kelas Eksperimen

77

→ **PENDAHULUAN**



Dalam kehidupan sehari-hari dapat kamu jumpai berbagai peristiwa tentang energi. Perbaiki kalimat melihat air terjun? ...Sekali.....
Adakah konsep fisika yang berhubungan dengan yang akan kita pelajari hari ini?
...Ya.....
Jika ada, coba sebutkan konsep apa saja yang terkandung dari gambar air terjun
...disampingnya.....
...Dalam saat air jatuh air mengalami energi potensial.....
...Sebaliknya pada saat air dibawah air mengalami energi potensial.....

→ **KLARIFIKASI MASALAH**

- Berdasarkan gambar diatas, coba jelaskan konsep fisika yang terdapat pada gambar!
Jawab: Pada saat air ada diatas mengalami energi potensial
Sebaliknya pada saat air jatuh mengalami energi kinetik
- Jelaskan perbedaan energi kinetik dan energi potensial yang terdapat pada gambar!
Jawab: Energi kinetik → energi yang memiliki kecepatan (v)
Energi potensial → energi yang memiliki ketinggian (h)

Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari variabel yang akan dibuktikan dalam percobaan.

- Buatlah hipotesis tentang hubungan kecepatan benda dengan energi kinetik!
Jawab: Apabila kecepatan ditambah maka energi kinetik juga semakin besar
- Buatlah hipotesis tentang hubungan ketinggian benda dengan energi potensial!
Jawab: Setiap benda yang ada diatas pada ketinggian tertentu apabila dilepaskan mampu untuk bergerak/
Apabila ketinggian semakin bertambah maka energi potensial juga semakin besar

→ **PENGUNGKAPAN PENDAPAT**

• **Percobaan 1**

Alat dan bahan

- Mobil mainan (Tayo)
- Mistar
- Meteran
- Kertas karton berbentuk segitiga
- Beban

Langkah Kerja

- Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- Susunlah letak mobil mainan (Tayo) dan kertas karton berbentuk segitiga sebagai berikut:



- Jalankan mobil tayo dengan menarik benang sepanjang 2 cm (gunakan mistar untuk mengukur panjang benang ini).

4. Dengan menggunakan meteran ukurlah panjang lintasan gerak kertas karton setelah tertabrak mobil mainan ! Catat hasil pengukurannya pada tabel hasil pengamatan!
5. Ulangi kegiatan tersebut dengan menarik benang sepanjang 4 cm.
6. Ukurlah kembali panjang lintasan gerak kertas karton setelah tertabrak mobil tayo ! Catat hasil pengukurannya pada tabel hasil pengamatan!
7. Tambahkan beban di atas mobil tayo pada tempat beban yang tersedia.
8. Jalankan mobil tayo dengan menarik benang sepanjang 4 cm.
9. Ukurlah panjang lintasan gerak kertas karton setelah tertabrak mobil tayo ! Catat hasil pengukurannya pada tabel hasil pengamatan !

Percobaan 2

Alat dan bahan

1. Kelereng
2. Bola bekel
3. Plastisin
4. Penggaris

Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan
2. Jatuhkan kelereng dan bola bekel pada ketinggian yang sama yaitu 50 cm. Lihatlah lubang pada plastisin!
3. Jatuhkan kelereng pada ketinggian 50 cm dan 100 cm. Lihatlah lubang pada plastisin!

Tabel Pengamatan
Percobaan 1

No	Benda	Panjang benang yang ditarik	Panjang lintasan gerak karton
1	Mainan tanpa beban	2 cm	28 cm
2	Mainan tanpa beban	4 cm	32 cm
3	Mainan dengan beban	4 cm	35 cm

Percobaan 2

Massa kelereng besar: 50 gram
 Massa kelereng kecil : 10 gram

- Percobaan massa (variasi massa)
 Manakah bekas lubang yang paling dalam pada plastisin (Kelereng besar atau kelereng kecil)? Kelereng besar
- Percobaan kedua (variasi ketinggian)
 Manakah bekas kelereng yang paling dalam pada plastisin (ketinggian 100 cm atau 50 cm)? 100 cm

⇒ **EVALUASI DAN SELEKSI**

Diskusikan dengan teman kelompok, gagasan apa atau cara yang paling tepat untuk memecahkan masalah pada langkah kerja diatas!

Percobaan 1 = Menambahkan beban di atas tayo berpengaruh terhadap percepatan, penarikan benang mempengaruhi perpindahan karton
Percobaan 2 = Berat suatu benda mempengaruhi kedalaman suatu plastisin

→ **IMPLEMENTASI**

1.

Scaffolding

1. Pada percobaan pertama, apa yang mempengaruhi perpindahan balok tersebut? *besarnya mobil (daya) dan percepatan*
2. Pada percobaan ke dua, bagaimana cara anda mengetahui energi potensial suatu benda? *Alat dan ketinggian benda / benda bergerak dan ketinggian*

Setelah anda melakukan kegiatan praktikum di atas, sebutkan sebanyak-banyaknya dan jelaskan kegunaan alat dan bahan pada praktikum tersebut!

lata betel / (Unusual Use)

Kelereng = Sebagai pengukur kedalaman

Plastisin = Sebagai alat pengukur kedalaman

Penggaris = Sebagai alat mengukur ketinggian

2.

Scaffolding

1. Adakah pengaruh panjang lintasan gerak, apabila kertas karton diganti dengan bahan yang lebih tebal?..... *kemungkinan tidak*
2. Adakah pengaruh kecepatan mobil tayo apabila beban dirubah-rubah?..... *ada*
3. Adakah pengaruh kedalaman plastisin apabila benda diganti dengan massa yang lebih ringan?..... *ada*

Tolong pikirkan inovasi (perubahan-perubahan) yang dapat anda lakukan dalam praktikum ini (alat, bahan, langkah percobaan)!

(Technical Production)

- *Massa diganti yang lebih besar*
- *Ketinggian dapat di ubah-ubah*
- *Pergantian massa karton dengan yang lain*

83

3. Setelah melakukan kegiatan praktikum, bagaimana besar energi potensial (kedalaman pada plastisin) apabila massa dan ketinggian dirubah-rubah? (Hypothesis)

Kedalaman pada plastisin akan berubah-ubah pd sebanding dgn energi potensial akan berubah-ubah seuai massa dan ketinggian

4. Sebuah bola sepak bermassa 150 gram ditendang oleh Upin dan bola tersebut bergerak lurus menuju gawang dengan laju 30 m/s. Hitunglah energi kinetik bola tersebut! (Science Problem Solving)

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 150 \cdot 900$$

$$= 67500 \text{ joule}$$

*150 g
0,15 kg
30 m/s
150
900
67500*

5. Sebuah bola memiliki massa 0,5 kg dilempar vertikal ke atas, sehingga mencapai ketinggian 5 m. Berapakah energi potensial bola terhadap tanah ketika berada pada ketinggian tersebut? (Creativity Experimental)

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$


$$= 0,5 \cdot 10 \cdot 5$$

$$= 2,5 \text{ joule}$$

UNIVERSITAS JEMBER

Lampiran R.2 Dokumentasi LKS Kelas Kontrol

→ **PENDAHULUAN**



Dalam kehidupan sehari-hari dapat kamu jumpai berbagai peristiwa tentang energi. Pernahkah kalian melihat air terjun? Pernah

Adakah konsep fisika yang berhubungan dengan yang akan kita pelajari hari ini? ada

Jika ada, coba sebutkan konsep apa saja yang terkandung dari gambar air terjun disamping! konsep energi potensial dan energi kinetik

→ **KLARIFIKASI MASALAH**

- Berdasarkan gambar diatas, coba jelaskan konsep fisika yang terdapat pada gambar!
 Jawab: ada gambar air terjun diatas dapat konsep fisika energi potensial dan energi kinetik karena gambar air terjun tersebut menunjukkan ketinggian dan kecepatan air terjun tersebut.
- Jelaskan perbedaan energi kinetik dan energi potensial yang terdapat pada gambar!
 Jawab: energi kinetik saat air terjun tersebut jatuh dari ketinggian (ketinggian di atas permukaan bumi) kinetik & pd gambar tersebut percepatan air terjun tersebut mengalir dari atas ke bawah.

Hipotesis
 Hipotesis adalah jawaban sementara dari variabel yang akan dibuktikan dalam percobaan.

- Buatlah hipotesis tentang hubungan kecepatan benda dengan energi kinetik!
 Jawab: hubungan kecepatan benda dengan energi kinetik sangat berhubungan terlihat bahwa semakin besar kecepatan benda maka energi kinetik di dalamnya akan semakin besar pula.
- Buatlah hipotesis tentang hubungan ketinggian benda dengan energi potensial!
 Jawab: benda yang dilepaskan pd ketinggian tertentu bila benda tersebut dilepaskan mampu untuk bergerak. Benda yg bergerak dari ketinggian dikatakan memiliki energi potensial.

→ **PENGUNGKAPAN PENDAPAT**


• Percobaan I

Alat dan bahan

- Mobil mainan (Tayo)
- Mistar
- Meteran
- Kertas karton berbentuk segitiga
- Beban

Langkah Kerja

- Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- Susunlah letak mobil mainan (Tayo) dan kertas karton berbentuk segitiga sebagai berikut:



- Jalankan mobil tayo dengan menarik benang sepanjang 2 cm (gunakan mistar untuk mengukur panjang benang ini).

4. Dengan menggunakan meteran ukurlah panjang lintasan gerak kertas karton setelah tertabrak mobil mainan ! Catat hasil pengukurannya pada tabel hasil pengamatan!
5. Ulangi kegiatan tersebut dengan menarik benang sepanjang 4 cm.
6. Ukurlah kembali panjang lintasan gerak kertas karton setelah tertabrak mobil tayo ! Catat hasil pengukurannya pada tabel hasil pengamatan!
7. Tambahkan beban di atas mobil tayo pada tempat beban yang tersedia.
8. Jalankan mobil tayo dengan menarik benang sepanjang 4 cm.
9. Ukurlah panjang lintasan gerak kertas karton setelah tertabrak mobil tayo ! Catat hasil pengukurannya pada tabel hasil pengamatan!

• Percobaan 2

Alat dan bahan

1. Kelereng
2. Bola bekel
3. Plastisin
4. Penggaris

Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan
2. Jatuhkan kelereng dan bola bekel pada ketinggian yang sama yaitu 50 cm. Lihatlah lubang pada plastisin!
3. Jatuhkan kelereng pada ketinggian 50 cm dan 100 cm. Lihatlah lubang pada plastisin!

Tabel Pengamatan
Percobaan 1

No	Benda	Panjang benang yang ditarik	Panjang lintasan gerak karton
1	Mainan tanpa beban	2 cm	27,11
2	Mainan tanpa beban	4 cm	31,5
3	Mainan dengan beban	4 cm	18

Percobaan 2

Massa kelereng besar : 30 gram
 Massa kelereng kecil : 10 gram

- Percobaan massa (variasi massa)
 Manakah bekas lubang yang paling dalam pada plastisin (Kelereng besar atau kelereng kecil)? kelereng besar
- Percobaan kedua (variasi ketinggian)
 Manakah bekas kelereng yang paling dalam pada plastisin (ketinggian 100 cm atau 50 cm)? lebih dalam pada ketinggian 100 cm

EVALUASI DAN SELEKSI

Diskusikan dengan teman kelompok, gagasan apa atau cara yang paling tepat untuk memecahkan masalah pada langkah kerja diatas!

.....

.....

.....

31

⇒ **IMPLEMENTASI**

- Setelah anda melakukan kegiatan praktikum di atas, sebutkan sebanyak-banyaknya dan jelaskan kegunaan alat dan bahan pada praktikum tersebut!
(Usual Use)
 (meteran) : Mengukur jarak yang ditempuh benda. ketinggian untuk menentukan
 mobil : Untuk menghasilkan data yang ditempuh. kedalaman
 kerton : Untuk mengukur kecepatan. ketinggian tempat jatuhnya
 kerton : Untuk mengukur.
- Tolong pikirkan inovasi (perubahan-perubahan) yang dapat anda lakukan dalam praktikum ini (alat, bahan, langkah percobaan)! *(Technical Production)*
- Setelah melakukan kegiatan praktikum, bagaimana besar energi potensial (kedalaman pada plastisin) apabila massa dan ketinggian dirubah-rubah?
(Hypothesizing)
 Jika ketinggian semakin besar maka kedalamannya semakin maksimal
- Sebuah bola sepak bermassa 150 gram ditendang oleh Upin dan bola tersebut bergerak lurus menuju gawang dengan laju 30 m/s. Hitunglah energi kinetik bola tersebut! *(Science Problem Solving)*
- Sebuah bola memiliki massa 0,5 kg dilempar vertikal ke atas, sehingga mencapai ketinggian 5 m. Berapakah energi potensial bola terhadap tanah ketika berada pada ketinggian tersebut? *(Creativity Experimental)*



Lampiran R.3 Dokumentasi Hasil *Post-test* Kreativitas Ilmiah

Kelas Eksperimen

Nama: Zulfikar Satriawan
Kelas: X MIPA 3
No. Absen: 33
Sekolah: SMAN 3 Pakarcari

*flexibility - 3
flexibility - 3
originality - 3*

1. **Trayek** adalah lintasan 3 material pegas dalam konfigurasi sederhana!
 Misalkan Pegas pada sisi:
 • Kiri dan dalam waktu 3 menit.
 • Kiri dan dengan menggunakan banyak air yang berbeda untuk membandingkan masalah dan kondisi jawaban.
 Jawaban:
 1. Pegas dalam ballpoint = mengembalikan isi ballpoint
 2. Pegas dalam sepeda = berfungsi meredam getaran dari roda
 3. Pegas dalam Trampolin = sebagai penampung pada permukaan agar bisa naik turun

2. **Trayek** adalah 3 material yang ada bisa untuk studi kasus! Misalkan: Mengganti setiap ban yang lebih kecil, kapannya terlanjur saat pada mobil atau saat lebih ringan
 • Kiri dan dalam waktu 3 menit.
 • Kiri dan dengan menggunakan banyak air yang berbeda untuk membandingkan masalah dan kondisi jawaban.
 Jawaban:
 1. Memberikan sensor jarak pada bagian depan agar dapat menggerakkan set tepat dan terhindar dari kecelakaan
 2. mengganti ban yang lebih besar sehingga penggerak mobil akan lebih efektif
 3. Membuat bodi dari aluminium ringan dan kuat sehingga ak kecepatan mobil bertambah

*flexibility - 3
flexibility - 3
originality - 3*

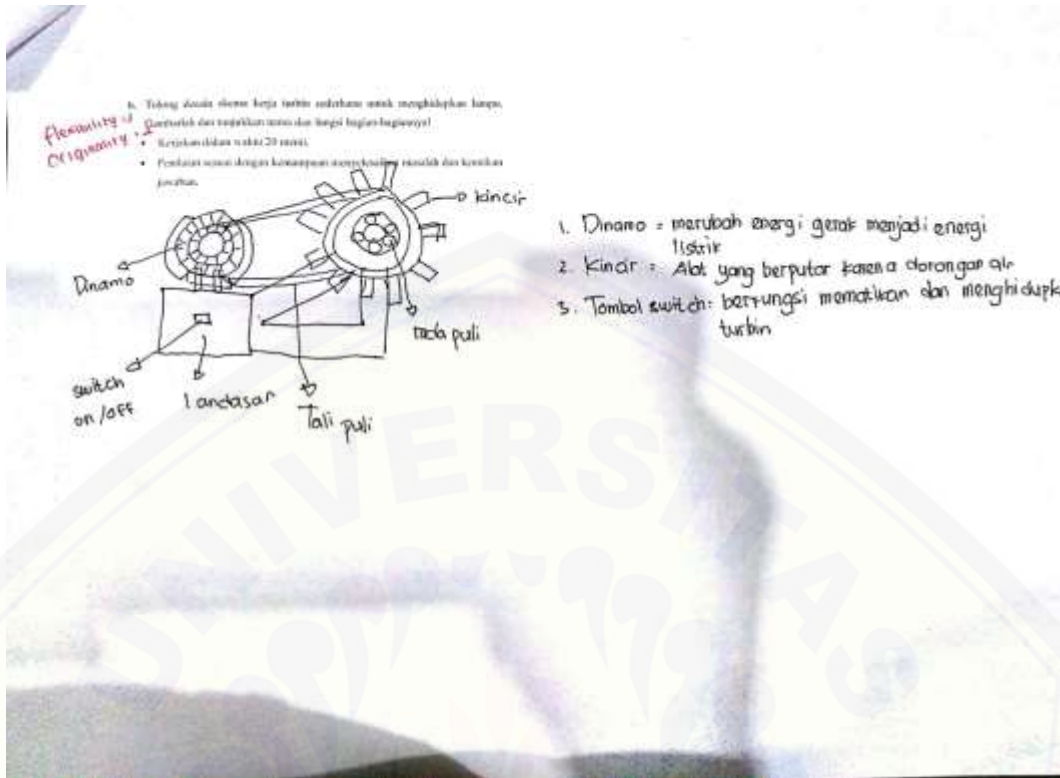
3. **Pertimbangkan** bahwa secara premis roller coaster? Buatlah 3 jenis roller coaster premis roller coaster yang berdasarkan dengan teori energi dan energi! Misalkan roller coaster berikut ini agar mudah dan menariknya konsep energi mekanik.
 • Kiri dan dalam waktu 4 menit.
 • Kiri dan dengan menggunakan banyak air yang berbeda untuk membandingkan masalah dan kondisi jawaban.
 Jawaban:
 1. Roller coaster bekerja karena dipengaruhi energi potensial dan kinetik
 2. ketika di puncak roller coaster dipengaruhi oleh energi potensial dan ketika di lembah dipengaruhi oleh energi kinetik
 3. Mengalami gaya gravitasi ketika meluncur ke arah pusat bumi

*flexibility - 3
flexibility - 3
originality - 3*

4. **Trayek** adalah 3 material yang ada bisa untuk studi kasus pemrosesan bahan! Misalkan setiap bahan 1000 kg, logam dengan kecepatan 72 km/jam. Tiba-tiba di rem sehingga mobil berhenti setelah menempuh jarak 50 m. Berapa besar gaya pada rem tersebut?
 • Kiri dan dalam waktu 3 menit.
 • Kiri dan dengan menggunakan banyak air yang berbeda untuk membandingkan masalah dan kondisi jawaban.
 Jawaban:
 1. Metode 1
 Dik: $m = 1000 \text{ kg}$
 $v = 20 \text{ m/s}$
 $s = 50 \text{ m}$
 Dit: $F = ?$
 Jawab: $E_k = \frac{1}{2} m v^2$
 $= \frac{1}{2} \times 1000 \times 20^2$
 $= 200.000 \text{ joule}$
 $E_k = \frac{1}{2} m v^2$
 $= \frac{1}{2} \times 1000 \times v^2$
 $= 0 \text{ joule}$
 2. Metode 2
 Dik: $m = 1000 \text{ kg}$
 $v_0 = 20 \text{ m/s}$
 $s = 50 \text{ m}$
 Dit: $F = ?$
 Jawab: Percepatan
 $v_t^2 = v_0^2 + 2as$
 $0 = 20^2 + 2a \times 50$
 $-40 = a = 400$
 $a = -4 \text{ m/s}^2$

*flexibility - 3
flexibility - 3
originality - 3*

5. **Jika** setiap 2 buah yang memiliki massa yang sama yang berada di 2 tempat yang sama yang memiliki ketinggian yang berbeda dan berwujud gas. Berapa besar energi mekanik, energi kinetik, dan energi potensial masing-masing? Misalkan roller coaster berikut ini agar mudah dan menariknya konsep energi mekanik.
 • Kiri dan dalam waktu 3 menit.
 • Kiri dan dengan menggunakan banyak air yang berbeda untuk membandingkan masalah dan kondisi jawaban.
 Jawaban:
 1. Metode 1
 Dik: $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$
 $h_1 = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$
 $h_2 = 180 \text{ cm} = 1,8 \text{ m}$
 $h_3 = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$
 Dit: $v = ?$
 Jawab: $E_{Mawal} = E_{Makhir}$
 $m \cdot g \cdot h_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$
 $0,2 \cdot 10 \cdot 0,8 = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot v^2$
 2. Metode 2
 Dik: $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$
 $h_1 = 0,8 \text{ m}$
 $h_2 = 1,8 \text{ m}$
 $h_3 = 2 \text{ m}$
 Dit: v
 Jawab: $v = \sqrt{2gh}$
 $v = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,8}$
 $v = 4 \text{ m/s}$



6. Tolong tulis elemen kerja turbin sederhana untuk menghasilkan tenaga.
 • Berubah dari energi mekanis atau energi tenaga-biayanya!
 • Kecepatan dalam waktu 20 menit.
 • Perilaku sesuai dengan konsep energi kinetik, potensial dan konstanta Joule.

1. Dinamo = merubah energi gerak menjadi energi listrik
2. Kincir = Alat yang berputar karena dorongan air
3. Tombol switch = berfungsi mematikan dan menghidupkan turbin

Nama : Wichanegara Pradi
 Kelas : X IPA 3
 No. Absen : 24
 Sekolah : SMAN Pakisari

Kerjakan soal dibawah ini dengan jujur dan sesuai dengan perintah!
 7. Tolong urutkan material 3 material pegas dalam kehidupan sehari-hari!
 Misal: Pegas pada alat fluency-3
 • Kecepatan dalam waktu 3 menit. fluency-3
 • Kecepatan dengan menggunakan banyak air yang berbeda untuk menentukan masalah mata dan energi. originality-2
 • Perilaku sesuai dengan kemampuan menjawab soal, kemampuan dalam menyelesaikan masalah, dan konstanta Joule.

Jawab: 1. Pegas pada Stem motor lantai motor; untuk menstabilkan laju motor
 2. Pegas pada balok, mesin pemotong di pos
 3. Pegas pada balok

2. Tolong urutkan 3 jenis yang anda bisa untuk mobil biasa! Misalkan: Mengganti sebagai bus yang lebih kecil, ukurannya tidak akan pada mobil akan sama lebih ringkas. fluency-3
 • Kecepatan dalam waktu 3 menit. fluency-3
 • Kecepatan dengan menggunakan banyak air yang berbeda untuk menentukan masalah mata. originality-2
 • Perilaku sesuai dengan kemampuan menjawab soal, kemampuan dalam menyelesaikan masalah, dan konstanta Joule.

Jawab: 1. Mengganti bus mobil biasa dengan bus yang lebih besar, lebih banyak untuk variabel mobil dapat berjalan di bus besar.
 2. Mengganti bus mobil biasa dengan bus yang lebih kecil, lebih banyak untuk variabel lebih kecil, lebih banyak untuk variabel mobil menjadi lebih ringan.
 3. Mengganti bus mobil biasa dengan bus yang lebih banyak, lebih banyak untuk variabel lebih banyak yang diberikan oleh mesin agar mobil lebih cepat.

3. Perilaku baik sekali peragaan roller coaster? Buatlah 3 pertanyaan tentang permainan roller coaster yang berhubungan dengan materi mata dan energi! Misalkan: roller coaster bekerja tanpa mesin dan menggunakan konsep energi mekanik. fluency-2
 • Kecepatan dalam waktu 4 menit. fluency-2
 • Kecepatan dengan menggunakan banyak air yang berbeda untuk menentukan masalah mata dan energi. originality-2
 • Perilaku sesuai dengan kemampuan menjawab soal, kemampuan dalam menyelesaikan masalah, dan konstanta Joule.

Jawab:
 1. Diak roller coaster berapa banyak dan berapa energi dipergunakan oleh mesin, pompa dan sebagainya
 2. Diak roller coaster berapa banyak dan berapa energi dipergunakan oleh mesin, pompa dan sebagainya
 3.

4. Suatu pesawat 7 motor yang ada bisa untuk kemampuan penerbangan normal. Setiap motor memiliki 1000 kg tenaga dengan kapasitas 70 kwh/jam. Jika ada di ranse sehingga motor tersebut untuk mencapai jarak 30 m. Berapa hari gaya pada saat tersebut? **flexibility: 1**
Originality: 1

- Kapabilitas dalam waktu 3 menit.
- Kapabilitas dengan menggunakan tenaga cara atau metode yang berbeda untuk membandingkan gaya.
- Pastikan cara atau metode atau dengan yang lain memiliki jawaban yang sama.
- Pastikan sesuai dengan kemampuan penyelesaian masalah dan bentuk jawaban.

Dik: $m = 1000 \text{ kg}$
 $v_f = 70 \text{ km/jam}$
 $= 20 \text{ m/s}$
 $w = 0$
 $s = 30 \text{ ?}$

Cara 1

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 20^2$$

$$= 500 \cdot 400$$

$$= 200.000$$

$w = 0 \text{ kwh}$
 $f_1 = 200.000 = 0$
 $f_{20} = 200.000$
 $f = \frac{200.000}{20}$
 $E_{k_2} = \frac{1}{2} m v^2$
 $= \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 0$
 $= 0$

Cara 2

$$v^2 = v_0^2 + 2 a s$$

$$0 = 20^2 + 2 a (30)$$

5. Dua tangga 2 level yang memiliki tangga yang ada yang berada di 2 persis saling miring yang memiliki ketinggian yang berbeda dan kemudian balok dipindahkan secara bersama, sehingga balok tersebut akan bergerak searah dengan miring. Berapakah kapasitas balok ketika ada di dasar tangga miring tersebut? Berapakah persentase 2 balok tersebut. Tangga tersebut 3 meter yang ada bisa untuk menyelesaikan permasalahan data? **flexibility: 1**
Originality: 1

- Kapabilitas dalam waktu 3 menit.
- Kapabilitas dengan menggunakan tenaga cara atau metode yang berbeda untuk membandingkan gaya.
- Pastikan cara atau metode atau dengan yang lain memiliki jawaban yang sama.
- Pastikan sesuai dengan kemampuan penyelesaian masalah dan bentuk jawaban yang sama.

Dik: $m = 200 \text{ kg}$
 $h_1 = 80 \text{ cm}$
 $h_2 = 180 \text{ cm}$
 $h_3 = 200 \text{ cm}$

Dit: $v = \dots ?$

Cara 1

$$v = \sqrt{2 g h} = \frac{1}{2} \sqrt{2 g h}$$

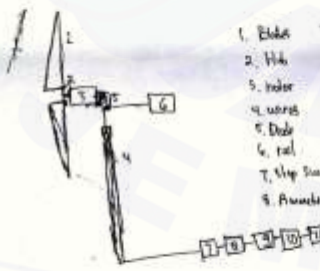
$$= \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,8} = \frac{1}{2} \sqrt{16} = \frac{1}{2} \cdot 4 = 2 \text{ m/s}$$

$$v = \sqrt{2 g h} = \frac{1}{2} \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1,8} = \frac{1}{2} \sqrt{36} = \frac{1}{2} \cdot 6 = 3 \text{ m/s}$$

$$v = \sqrt{2 g h} = \frac{1}{2} \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 2} = \frac{1}{2} \sqrt{40} = \frac{1}{2} \cdot 2 \sqrt{10} = \sqrt{10} \text{ m/s}$$

6. Tangga dua level kelas juga bisa dilakukan untuk menyelesaikan masalah. Gambarkan dan jelaskan cara dan flag! Berapa-berapa? **flexibility: 1**
Originality: 1

- Kapabilitas dalam waktu 30 menit.
- Pastikan sesuai dengan kemampuan penyelesaian masalah dan bentuk jawaban.



1. Blade
 2. Hip
 3. balustrade
 4. nosing
 5. Deck
 6. rail
 7. step
 8. nosing
 9. Riser

2. Change
 10. floor
 11. Balustrade or nosing

Kelas Kontrol

Nama : Nabila Kesumawati Ardi
 Kelas : X MIPA 4
 No. Absen : 29
 Sekolah : SMAN PARUSARI

Kepala soal diberikan ke siapa dan untuk dengan prinsip ?

1. Tidak sedikit masalah 3 masalah pegas dalam kehidupan sehari-hari

Misalkan Pegas pada sofa.

- Kerjakan dalam waktu 3 menit.
- Kerjakan dengan menggunakan banyak ide yang berbeda untuk menjawab masalah anda dan orang.
- Penilaian sesuai dengan kelengkapan jawaban anda, kemampuan dalam menyelesaikan masalah, dan kerontok jawaban.

Jawaban:

- Pegas pada busi mempunyai mengembalikan isi pelek
- Pegas pada kasur spring bed agar memberikan
- Pegas pada shock kendaraan meredakan naik turun pd saat sepeda bejalan gaya pemulih

2. Tidak sedikit 3 masalah yang anda bisa buat untuk kelas Misalkan

Menganti telapak ban yang lebih kecil, tujuannya telapak ban yang kecil akan terasa lebih ringan.

- Kerjakan dalam waktu 3 menit.
- Kerjakan dengan menggunakan banyak ide yang berbeda untuk menjawab masalah anda.
- Penilaian sesuai dengan kelengkapan jawaban anda, kemampuan dalam menyelesaikan masalah, dan kerontok jawaban.

Jawabannya:

- Memberikan sensor jarak dan alarm pada depan mobil agar mengurangi kecelakaan
- Menganti pelek ban dengan warna yang lebih cerah, tujuannya agar lebih menarik
- Telapak ban diganti agar saat ram lebih efektif

3. Masalah dalam waktu 4 menit.

Kerjakan dengan menggunakan banyak ide yang berbeda untuk menjawab masalah anda dan orang.

Penilaian sesuai dengan kelengkapan jawaban anda, kemampuan dalam menyelesaikan masalah, dan kerontok jawaban.

Jawab:

- Pada saat roller coaster berada diatas puncak lintasan, roller coaster dipe-naruhi oleh energi potensial dan energi kinetik = 0
- Mengalami gaya gravitasi, masa bumi lebih besar dari masa roller coastu sehingga akan menuju pusat bumi
- Tinggi roller coaster berbeda-beda dan berada di atas tanah

Fluency: 3
 Flexibility: 3
 Originality: 3

4. Hanyu diberikan 3 benda yang anda bisa untuk melakukan permasalahan berikut. Berat mobil bermassa 1000 kg bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Tiba-tiba di saat selipnya mobil berhenti untuk menunggu jarak 20 m. Berapa besar gaya gesek yang terjadi?

- Kerjakan dalam waktu 5 menit.
- Kerjakan dengan menggunakan banyak ide anda sendiri yang berbeda untuk menyelesaikan masalah anda.
- Penilaian sesuai dengan kemampuan menyelesaikan masalah dan kerontok jawaban.

Diket: $m = 1000 \text{ kg}$
 $v = 72 \text{ km/jam}$
 $= 20 \text{ m/s}$
 $s = 50 \text{ m}$

Ditanya: $F = ?$

Dijawab: cara I

$$E_{k1} = \frac{1}{2} m v^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 1000 \times 20^2$$

$$= 200.000 \text{ J}$$

$$E_{k2} = \frac{1}{2} m v^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 1000 \times 0^2$$

$$= 0 \text{ J}$$

usaha = perubahan Ek
 $W = \Delta Ek$
 $F \times s = 200.000 - 0$
 $F \times 50 = 200.000$
 $F = \frac{200.000}{50}$
 $F = 4000 \text{ Newton}$

caranya 2
 Percepatan
 $v^2 = v_0^2 + 2as$
 $0 = 20^2 + 2 \times a \times 50$
 $-1000 = 400a$
 $a = -4 \text{ m/s}^2$
 Gaya
 $F = m \cdot a$
 $F = 1000 \times (-4)$
 $F = -4000 \text{ N}$
 (-berarti berlawanan arah dengan arah gerak semula)

5. Ada roller 2 buah yang memiliki masa yang sama yang berada di 2 puncak bidang miring yang memiliki ketinggian yang berbeda dan kemudian balok dilemparkan secara horisontal, sehingga balok meluncur tanpa gesekan sepanjang bidang miring. Berapakah kecepatan balok balok itu di dasar bidang miring dan berapakah percepatan 2 balok tersebut. Tidak sedikit 3 menit yang anda bisa untuk menyelesaikan permasalahan diatas!

- Kerjakan dalam waktu 3 menit.
- Kerjakan dengan menggunakan banyak ide anda sendiri yang berbeda untuk menyelesaikan masalah anda.
- Penilaian sesuai dengan kemampuan menyelesaikan masalah dan kerontok jawaban.

Diket: $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$
 $h_1 = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$
 $h_2 = 180 \text{ cm} = 1,8 \text{ m}$
 $h_3 = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$

Ditanya: $v = ?$

Jawab: $-EM \text{ awal} = EM \text{ akhir}$
 $m \cdot g \cdot h_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$
 $0,2 \times 10 \times 0,8 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times v^2$
 $1,6 = 0,1 \times v^2$
 $v^2 = \frac{1,6}{0,1}$
 $v = 4 \text{ m/s}$
 $-EM \text{ awal} = EM \text{ akhir}$
 $m \cdot g \cdot h_2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$
 $0,2 \times 10 \times 1,8 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times v^2$
 $3,6 = 0,1 \times v^2$
 $v^2 = \frac{3,6}{0,1} = 36 = 6 \text{ m/s}$
 $\Rightarrow \text{DIBALIK}$

Flexibility: 3
 Originality: 3

4/cara 3
 Usaha dalam perubahan energi kinetik benda
 $W = \Delta E_k$
 $W = \frac{1}{2} m \cdot \Delta v^2$
 usaha hasil kali gaya dan perpindahan
 $W = F \cdot s$
 $F \cdot s = \frac{1}{2} m \cdot \Delta v^2$
 $F \cdot 50 = \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot (20^2 - 0^2)$
 $F \cdot 50 = 500 \cdot 400$
 $F \cdot 50 = 200.000$
 $F = \frac{200.000}{50}$
 $F = 4000 \text{ N}$

5) $E_{Mawal} = E_{Makhir}$
 $m \cdot g \cdot h_3 = \frac{1}{2} m \cdot v^2$
 $0,2 \times 10 \times 2 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times v^2$
 $4 = 0,1 v^2$
 $v^2 = \frac{4}{0,1}$
 $v^2 = 40$
 $v = 6,32 \text{ m/s}$

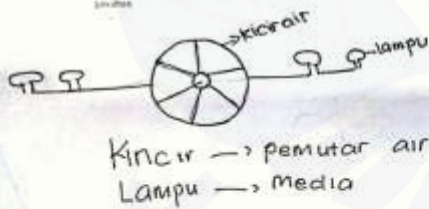
Cara 2
 $v = \sqrt{2gh}$
 $v = \sqrt{2 \times 10 \times 0,8}$
 $v = \sqrt{16}$
 $v = 4 \text{ m/s}$

$v = \sqrt{2gh}$
 $v = \sqrt{2 \times 10 \times 1,8}$
 $v = \sqrt{36}$
 $v = 6 \text{ m/s}$

$v = \sqrt{2gh}$
 $v = \sqrt{2 \times 10 \times 2}$
 $v = \sqrt{40}$
 $v = 6,32 \text{ m/s}$

Cara 3

- Teleng dinas kelas bisa lebih sederhana atau mengulangi tempo
- Gerakan dan sejalas nama dan hasil bagian-bagiannya
- Kegiatan dalam waktu 20 menit.
- Penilaian sesuai dengan konsep yang berkaitan masalah dan kondisi lapangan



flexibility = 1
 originality = 1

Nama : Rano J. Y
 Kelas : X IPA 1
 No. Absen : 21
 Setelah soal dibawah ini digaris bener dan sesuai dengan perintah !

1. Teling telinga manusia 3 macam, yaitu dalam kelompok berikut!
 Misalkan: Paga pada telinga.

- Kerjakan dalam waktu 5 menit.
- Kerjakan dengan menggunakan banyak ide yang berbeda untuk menyelesaikan masalah matematika dan energi.
- Penilaian sesuai dengan kelancaran menjawab soal, kemampuan dalam menyelesaikan masalah, dan kreasi jawaban.

Jawaban:

- * Paga pd keyboard → detalah ditukas keyboard of keyboard ke papan menulis.
- * Paga pd pen → detalah pd capret of koreksi.
- * Paga pd shock absorber motor → Absorben pd roda sepeda jalan.

2. Teling telinga 3 jenis yang ada bisa untuk mendengar! Misalkan:
 Menganti setiap buny yang lebih kuat, beberapa telinga soal pada telinga dan telinga lebih tajam.

- Kerjakan dalam waktu 3 menit.
- Kerjakan dengan menggunakan banyak ide yang berbeda untuk menyelesaikan masalah matematika.
- Penilaian sesuai dengan kelancaran menjawab soal, kemampuan dalam menyelesaikan masalah, dan kreasi jawaban.

Jawaban:

- * Benda besar dalam diganti dg listrik agar rumah लगकरण
- * Benda kecil dalam diganti agar lebih cepat (percepatan)

3. Persegi belah memiliki perimeter 20 cm! Buatlah 3 diagram tentang perimeter roller coaster yang berbeda dengan menggunakan energi mekanik. Berilah nama! Berilah nomor! Berilah energi mekanik!

- Kerjakan dalam waktu 4 menit.
- Kerjakan dengan menggunakan banyak ide yang berbeda untuk menyelesaikan masalah matematika dengan menggunakan energi mekanik.
- Penilaian sesuai dengan kelancaran menjawab soal, kemampuan dalam menyelesaikan masalah, dan kreasi jawaban.

Jawaban:

- * pd gear roller coaster dibuat, #kreatif an potensial, energi mekanik 0

4. Hany gerakan 3 energi yang ada bisa untuk menentukan permasalahan berikut. Sebuah mobil bermassa 1000 kg bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Tiba-tiba di rem sehingga mobil berhenti setelah menempuh jarak 50 m. Berapa besar gaya rem yang diberikan?

- Kerjakan dalam waktu 5 menit.
- Kerjakan dengan menggunakan banyak cara atau metode yang berbeda untuk menyelesaikan masalah matematika.
- Penilaian cara atau metode yang digunakan yang lebih memiliki jawaban yang benar.
- Penilaian sesuai dengan kemampuan menyelesaikan masalah dan kreasi jawaban.

Dik: $M = 1000 \text{ kg}$
 $v = 72 \text{ km/jam} = 20 \text{ m/s}$
 $s = 50 \text{ m}$

Dit: $f = ?$

Jawab: $v^2 = v_0^2 + 2as$
 $0 = 20^2 + 2 \cdot a \cdot 50$
 $-1000 = 100a$
 $a = -10 \text{ m/s}^2$

$F = M \cdot a$
 $= 1000(-10)$
 $= -10000 \text{ N}$

5. Tiga terdapat 3 balok yang memiliki massa yang sama yang berada di 2 puncak bidang miring yang memiliki ketinggian yang berbeda dan kemudian balok digunakan untuk menekan, sehingga balok menekan suatu gaya untuk sepanjang bidang miring. Panjang kapak balok ketika itu di dasar bidang miring dan horizontal perantara 2 balok tersebut. Teling telinga 3 energi yang ada bisa untuk menyelesaikan permasalahan diatas!

- Kerjakan dalam waktu 5 menit.
- Kerjakan dengan menggunakan banyak cara atau metode yang berbeda untuk menyelesaikan masalah matematika.
- Penilaian cara atau metode yang digunakan yang lebih memiliki jawaban yang benar.
- Penilaian sesuai dengan kemampuan menyelesaikan masalah dan kreasi jawaban.

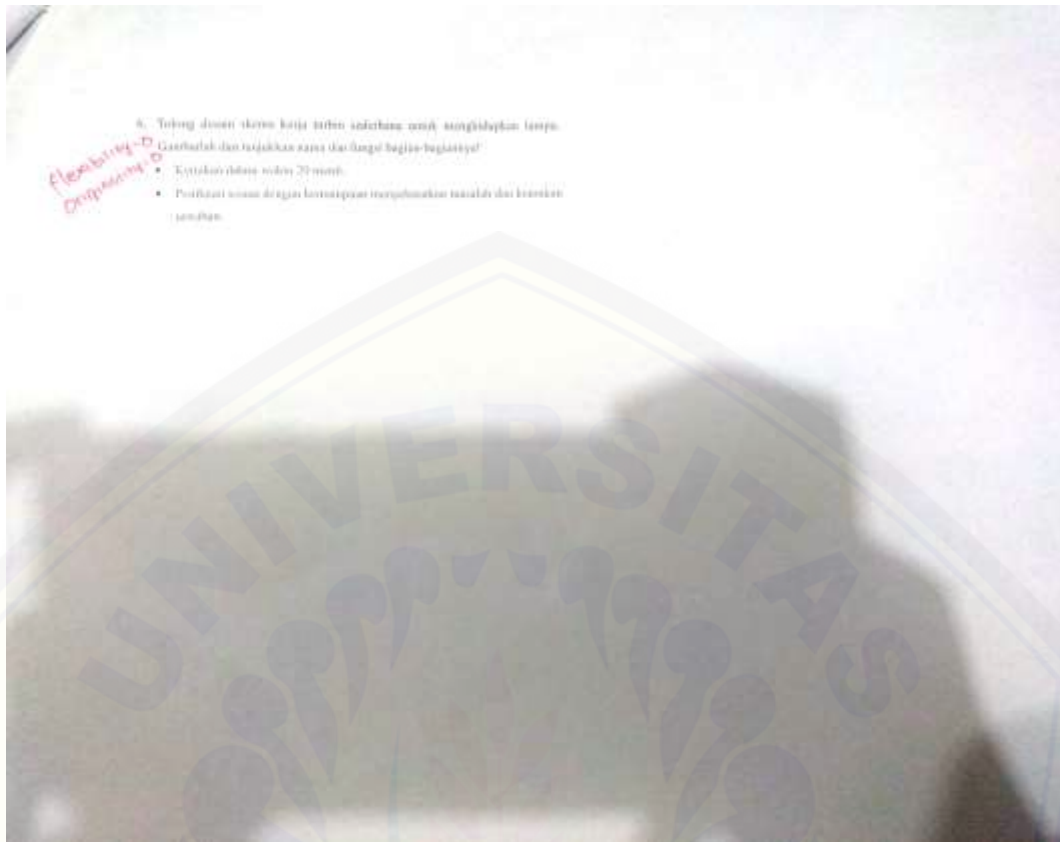
Dik: $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $M = 100 \text{ kg}$, $0,2 \text{ kg}$
 $h_1 = 80 \text{ cm}$, $0,8 \text{ m}$
 $h_2 = 180 \text{ cm}$, $1,8 \text{ m}$
 $h_3 = 200 \text{ cm}$, 2 m

Dit: $v = ?$

Jawab: $v = \sqrt{2gh}$
 $= \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,8}$
 $= \sqrt{16} = 4 \text{ m/s}$

$v = \sqrt{2gh}$
 $= \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1,8}$
 $= \sqrt{36}$
 $= 6 \text{ m/s}$

$v = \sqrt{2gh}$
 $= \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 2}$
 $= \sqrt{40} = 6,32 \text{ m/s}$



Lampiran R.4 Dokumentasi Hasil *Post-test* Hasil Belajar

Kelas Eksperimen

Nama : Ardiyaningrum
 Kelas : X MIPA 3
 No. Absen : 12

91

Petunjuk Pengerjaan:
 1. Kerjakan soal-soal berikut dengan cermat, teliti, dan jujur!
 2. Perhatikan instruksi dari bapak atau ibu guru dalam mengerjakan soal!

SOAL:

<p>1. Perhatikan gambar perpindahan balok sebagai berikut.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>$g = 10 \text{ ms}^{-2}$. Apabila koefisien gesekan kinetik antara balok dan lantai sebesar 0,5, hitunglah nilai perpindahannya!</p>	<p>Diket: $V_1 = 5 \text{ ms}^{-1}$ $V_2 = 0 \text{ ms}^{-1}$ $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ $m_1 = 4 \text{ kg}$ $m_2 = 0,5$ $Dit = ?$ $W = A \cdot E \cdot t$ $W = 0,5$ $BEK = E \cdot t$ $\frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2) = m \cdot g \cdot s$ $\frac{1}{2} (0 - 25) = -0,5 (10)$</p> <p style="text-align: right;">14</p>
<p>2. Sebuah bola bermassa 500 gram dilempar vertikal ke atas dari permukaan tanah dengan kecepatan awal 10 m/s. Apabila $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, hitunglah nilai usaha yang dilakukan oleh gaya berat bola pada saat mencapai ketinggian maksimum!</p>	<p>Dik: $m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ kg}$ $v = 10 \text{ m/s}$ $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ $Dit = ?$ $W \cdot g \cdot h$ $h = \frac{v^2}{2g} = \frac{10^2}{2 \cdot 10} = \frac{100}{20} = 5 \text{ m}$ $W = m \cdot g \cdot h$ $= 0,5 \cdot 10 \cdot 5$ $= 25 \text{ joules}$</p> <p style="text-align: right;">13</p>
<p>3. Bola A memiliki massa 3 kg diletakkan tanpa kecepatan awal dan menempuh lintasan seperti berikut.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Apabila percepatan gravitasi 10 m/s^2, hitunglah energi kinetik pada bola B!</p>	<p>Diket: $m = 3 \text{ kg}$ $v = 0$ $h_A = 240 \text{ cm} = 2,4 \text{ m}$ $h_B = 120 \text{ cm} = 1,2 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ $E_{KA} = E_{KB}$ $E_{KA} + E_{PA} = E_{KB} + E_{PB}$ $m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} m v_A^2 = m \cdot g \cdot h + E_{PB}$ $3 \cdot 10 \cdot 2,4 + \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 0 = 3 \cdot 10 \cdot 1,2 + E_{PB}$ $72 + 0 = 36 + E_{PB}$ $72 - 36 = E_{PB}$ $36 = E_{PB}$</p> <p style="text-align: right;">12</p>
<p>4. Sebuah bola memiliki massa 2 kg jatuh bebas dari posisi A (seperti pada gambar) dengan $g = 10 \text{ ms}^{-2}$. Ketika sampai di titik B besar energi kinetik sama dengan 2 kali energi potensial, hitunglah tinggi titik B dari tanah!</p> <div style="text-align: center;"> </div>	<p>$m = 2 \text{ kg}$ $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ $E_{KB} = 2 E_{PB}$ $Dit = ?$ $E_{KA} = E_{KB}$ $E_{KA} + E_{PA} = E_{KB} + E_{PB}$ $E_{PA} = 2 E_{PB}$ $m \cdot g \cdot h_A = 2 \cdot m \cdot g \cdot h_B$ $2 \cdot 10 \cdot 100 = 2 \cdot 2 \cdot 10 \cdot h_B$ $2000 = 40 \cdot h_B$ $h_B = \frac{2000}{40} = 50$</p> <p style="text-align: right;">23</p>
<p>5. Benda memiliki massa 2 kg dari keadaan diam dipercepat oleh gaya konstan sebesar 2 N. Hitunglah waktu yang diperlukan oleh gaya tersebut sehingga benda bergerak dengan energi kinetik 100 joule!</p>	<p>Diket: $m = 2 \text{ kg}$ $E_k = 100 \text{ joule}$ $F = 2 \text{ N}$ $Dit = ?$ $E = (v^2 + \frac{1}{2} a t^2) = 100 - 0$ $2 (0 + \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{m} t^2 + 2) = 100$ $\frac{2}{2} t^2 = 100$ $t = 100$</p> <p style="text-align: right;">29</p>

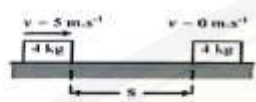
Nama : Ana Hidayati
 Kelas : X MIPA 3
 No. Absen : 18

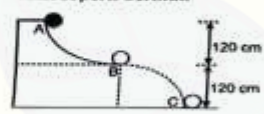

05

Petunjuk Pengerjaan:

1. Kerjakan soal-soal berikut dengan cermat, teliti, dan jujur!
2. Perhatikan instruksi dari bapak atau ibu guru dalam mengerjakan soal!

SOAL

<p>1. Perhatikan gambar perpindahan balok sebagai berikut.</p>  <p>$g = 10 \text{ ms}^{-2}$. Apabila koefisien gesekan kinetik antara balok dan lantai sebesar 0,5, hitunglah nilai perpindahannya!</p>	$\Delta E_k = -F_k \cdot s$ $\frac{1}{2} m (v_k^2 - v_0^2) = -M_k \cdot F_k \cdot s$ $\frac{1}{2} m (v_k^2 - v_0^2) = -m \cdot \mu \cdot m \cdot g \cdot s$
<p>2. Sebuah bola bermassa 500 gram dilempar vertikal ke atas dari permukaan tanah dengan kecepatan awal 10 m/s. Apabila $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, hitunglah nilai usaha yang dilakukan oleh gaya berat bola pada saat mencapai ketinggian maksimum!</p>	$h_{\text{max}} = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{10^2}{2 \times 10} = \frac{100}{20} = 5$ <p>Dit. $w = ?$</p> $E_p = m \cdot g \cdot h$ $= 0.5 \cdot 10 \cdot 5 = 25 \text{ joule}$

<p>3. Bola A memiliki massa 3 kg dilepaskan tanpa kecepatan awal dan menempuh lintasan seperti berikut.</p>  <p>Apabila percepatan gravitasi 10 m/s^2, hitunglah energi kinetik pada bola B!</p>	<p>Dik. $v_a = 0$ $m = 3 \text{ kg}$ $h_a = 240 \text{ cm} = 2.4 \text{ m}$ $h_b = 120 \text{ cm} = 1.2 \text{ m}$</p> <p>Dit. E_{kb}</p> <p>Jawab. $E_{ka} = E_{kb}$</p> $E_{pa} + E_{ka} = E_{pb} + E_{kb}$ $mgh_a + \frac{1}{2}mv_a^2 = mgh_b + E_{kb}$ $3(10)(2.4) + 0 = 3(10)(1.2) + E_{kb}$ $E_{kb} = 3(10)(2.4 - 1.2)$ $= 30 = 30 \text{ joule}$
<p>4. Sebuah bola memiliki massa 2 kg jatuh bebas dari posisi A (seperti pada gambar) dengan $g = 10 \text{ ms}^{-2}$. Ketika sampai di titik B besar energi kinetik sama dengan 2 kali energi potensial, hitunglah tinggi titik B dari tanah!</p> 	$E_{ka} = E_{kb}$ $E_{ka} + E_{pa} = E_{kb} + E_{pb}$ $0 + E_{pa} = 2E_{kb} + E_{pb}$ $E_{pa} = 3E_{kb}$ $m \cdot g \cdot h_a = 3 \cdot m \cdot g \cdot h_b$ $2 \cdot 10 \cdot 90 = 3 \cdot 10 \cdot h_b$ $1800 = 30 h_b$ $h_b = \frac{1800}{30} = 60$
<p>5. Benda memiliki massa 2 kg dari keadaan diam dipercepat oleh gaya konstan sebesar 2 N. Hitunglah waktu yang diperlukan oleh gaya tersebut sehingga benda bergerak dengan energi kinetik 100 joule!</p>	<p>Dik. $F = 2 \text{ N}$ $E_k = 100 \text{ joule}$ $m = 2 \text{ kg}$</p> <p>Dit. $t = ?$</p> <p>Jawab. $w = F \cdot s = E_k$</p> $F \cdot s = E_k - E_{k0}$ $= F \left(\sqrt{2at} + \frac{1}{2}at^2 \right) = 100 - 0$ $= 2 \left(0 + \frac{1}{2} \cdot \frac{F}{m} t^2 \right) = 100$ $= 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 = 100$

Kelas Kontrol

Nama : Yunita Anggrani
 Kelas : X MIPA 4
 No. Absen : lupa bu Bapak bawah sendiri


88

Petunjuk Pengajaran:

1. Kerjakan soal-soal berikut dengan cermat, teliti, dan jujur!
2. Perlihatkan instruksi dari bapak atau ibu guru dalam mengerjakan soal!

SOAL

1. Perhatikan gambar perpindahan balok sebagai berikut.



$v = 5 \text{ m/s}$ $v = 0 \text{ m/s}$

$g = 10 \text{ ms}^{-2}$. Apabila koefisien gesekan kinetik antara balok dan lantai sebesar 0,5, hitunglah nilai perpindahannya!

2. Sebuah bola bermassa 500 gram dilempar vertikal ke atas dari permukaan tanah dengan kecepatan awal 10 m/s. Apabila $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, hitunglah nilai usaha yang dilakukan oleh gaya berat bola pada saat mencapai ketinggian maksimum!


Diketahui
 $v_0 = 5 \text{ m/s}$
 $v = 0 \text{ m/s}$
 $\mu_k = 0,5$
 $m = 4 \text{ kg}$

Jawab: ...
 $\Delta E_k = -W_{fr}$
 $\frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) = -\mu_k \cdot N \cdot s$
 $\frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) = -\mu_k \cdot m \cdot g \cdot s$
 $\frac{1}{2} (0 - 25) = -0,5 (10) s$
 $-12,5 = -5 s$
 $s = 2,5 \text{ m}$

Diketahui
 $m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ kg}$
 $v_0 = 10 \text{ m/s}$
 $g = 10 \text{ ms}^{-2}$

Jawab: ...
 $h_{\text{maks}} = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{10^2}{2 \times 10} = \frac{100}{20} = 5 \text{ m}$
 $W = EP$
 $= m \cdot g \cdot h$
 $= 0,5 \times 10 \times 5$
 $= 25 \text{ Joule}$


3. Bola A memiliki massa 3 kg dilepaskan tanpa kecepatan awal dan menempuh lintasan seperti berikut.



120 cm
120 cm

Apabila percepatan gravitasi 10 m/s², hitunglah energi kinetik pada bola B!

4. Sebuah bola memiliki massa 2 kg jatuh bebas dari posisi A (seperti pada gambar) dengan $g = 10 \text{ ms}^{-2}$. Ketika sampai di titik B besar energi kinetik sama dengan 2 kali energi potensial, hitunglah tinggi titik B dari tanah!



90 m

5. Benda memiliki massa 2 kg dari keadaan diam dipercepat oleh gaya konstan sebesar 2 N. Hitunglah waktu yang diperlukan oleh gaya tersebut sehingga benda bergerak dengan energi kinetik 100 joule!

Diketahui
 $m = 3 \text{ kg}$
 $v_0 = 0$
 $h_A = 240 \text{ cm} = 2,4 \text{ m}$
 $h_B = 120 \text{ cm} = 1,2 \text{ m}$

Jawab: ...
 $E_{MA} = E_{MB}$
 $E_{PA} + E_{KA} = E_{PB} + E_{KB}$
 $m \cdot g \cdot h_A + \frac{1}{2} m v_A^2 = m \cdot g \cdot h_B + E_{KB}$
 $3(10)(2,4) + 0 = 3(10)(1,2) + E_{KB}$
 $E_{KB} = 3(10)(2,4 - 1,2)$
 $= 30 + 30 = 60 \text{ Joule}$

Diketahui
 $m = 2 \text{ kg}$
 $g = 10 \text{ ms}^{-2}$
 $E_K = 100 \text{ Joule}$

Jawab: ...
 $E_{MA} = E_{KB}$
 $E_{KA} + E_{PA} = E_{KB} + E_{PB}$
 $0 + E_{PA} = 2E_{KB} + E_{KB}$
 $E_{PA} = 3E_{KB}$
 $m \cdot g \cdot h_A = 3 \cdot m \cdot g \cdot h_B$
 $2 \cdot 10 \cdot 90 = 3 \cdot 10 \cdot h_B$
 $1800 = 30 h_B$
 $h_B = \frac{1800}{30}$
 $= 60 \text{ m}$

Diketahui
 $m = 2 \text{ kg}$
 $F = 2 \text{ N}$
 $E_K = 100 \text{ Joule}$

Jawab: ...
 $F(v \cdot t + \frac{1}{2} a t^2) = 100 - 0$
 $2(0 + \frac{1}{2} \cdot \frac{F}{m} \cdot t^2) = 100$
 $\frac{2}{2} t^2 = 100$
 $t^2 = 100$
 $t = 10 \text{ s}$

Nama : Baiti Cahya HA
 Kelas : X MIPA 2
 No. Absen : 29

43

Petunjuk Pengerjaan:

1. Kerjakan soal-soal berikut dengan cermat, teliti, dan jujur!
2. Perhatikan instruksi dari bapak atau ibu guru dalam mengerjakan soal!

SOAL

1. Perhatikan gambar perpindahan balok sebagai berikut.



$g = 10 \text{ ms}^{-2}$. Apabila koefisien gesekan kinetik antara balok dan lantai sebesar 0,5, hitunglah nilai perpindahannya!

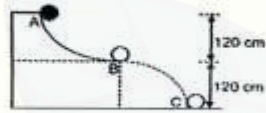
Diket: $g = 10 \text{ ms}^{-2}$
 $v_1 = 5 \text{ m s}^{-1}$
 $v_2 = 0 \text{ m s}^{-1}$
 $m_1 = 4 \text{ kg}$
 $m_2 = 4 \text{ kg}$

2. Sebuah bola bermassa 500 gram diempar vertikal ke atas dari permukaan tanah dengan kecepatan awal 10 m/s. Apabila $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, hitunglah nilai usaha yang dilakukan oleh gaya berat bola pada saat mencapai ketinggian maksimum!

Diket: $m = 500 \text{ gram}$
 $v_0 = 10 \text{ m/s}$
 $g = 10 \text{ ms}^{-2}$

Dit W...? 1
 Jawab: $\frac{10^2}{2 \cdot 10} = \frac{10^2}{2 \cdot 10} = \frac{100}{20} = 5 \text{ N}$

3. Bola A memiliki massa 3 kg dilepaskan tanpa kecepatan awal dan menempuh lintasan seperti berikut.



Apabila percepatan gravitasi 10 m/s^2 , hitunglah energi kinetik pada bola B!

Diket: $v_A = 0$
 $m = 3 \text{ kg}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $h_A = 240 \text{ cm} \rightarrow 2,4 \text{ m}$
 $h_B = 120 \text{ cm} \rightarrow 1,2 \text{ m}$

Dit E_{KB} ...? 1
 Jawab: $E_{MA} = E_{MB}$
 $= F_{PA} + E_{KA} = E_{PB} + E_{KB}$
 $= Mgh_A + \frac{1}{2} m v_A^2 = Mgh_B + \frac{1}{2} m v_B^2$
 $= 3 \cdot 10 \cdot 2,4 + 0 = 3 \cdot 10 \cdot 1,2 + E_{KB}$
 $= 72 = 36 + E_{KB}$
 $72 - 36 = E_{KB}$
 $36 \text{ J} = E_{KB}$

4. Sebuah bola memiliki massa 2 kg jatuh bebas dari posisi A (seperti pada gambar) dengan $g = 10 \text{ ms}^{-2}$. Ketika sampai di titik B besar energi kinetik sama dengan 2 kali energi potensial, hitunglah tinggi titik B dari tanah!



Diket: $m = 2 \text{ kg}$
 $g = 10 \text{ ms}^{-2}$
 $E_K = 2 E_P$

Dit h_B ...? 1
 Jawab: $E_K = E_P$
 $\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m g h$
 $= \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 0 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10 \cdot h$
 $h = 10$

5. Benda memiliki massa 2 kg dari keadaan diam dipercepat oleh gaya konstan sebesar 2 N. Hitunglah waktu yang diperlukan oleh gaya tersebut sehingga benda bergerak dengan energi kinetik 100 joule!

Diket: $m = 2 \text{ kg}$
 $W = 2 \text{ N}$
 $E_K = 100 \text{ joule}$

$E_K = \frac{1}{2} m v^2$
 $100 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2$
 $100 = 2$
 $t = \frac{100}{2} = 50$

Lampiran S. Dokumentasi Surat Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI PAKUSARI
Jl. PB Sudirman 120 Telp. (0331) 4355227 Kode Pos : 68181 Pakusari
email sekolah: sman_pakusari@yahoo.co.id , website:www.smanpakusari.sch.id
JEMBER

SURAT KETERANGAN
Nomor : 421/904/101.6.5.15/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Rosidi, S.Pd. M.Pd
NIP : 19650309 198902 1 002
Jabatan : Kepala Sekolah
Instansi/Sekolah : SMA Negeri Pakusari

Menerangkan bahwa :

Nama : Siti Iklimatul Fatimah
NIM : 150210102117
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : FKIP Univertas Jember

Telah melaksanakan penelitian pada tanggal Maret s.d April 2019 dengan Judul " Pengaruh LKS Berbantuan *Scaffolding* dalam Model *Creative Problem Solving* Terhadap Kreativitas Ilmiah dan Hasil Belajar Fisika Siswa di SMA.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 29 April 2019
Kepala SMA Negeri Pakusari

Ahmad Rosidi, S.Pd.M.Pd
NIP:19650309198902 1 002

