



**PAKET SUMBER BELAJAR (PSB) DENGAN ANALISIS
FOTO KEJADIAN FISIKA (AFKF) PADA MATERI
USAHA DAN ENERGI DI SMA**

SKRIPSI

Oleh :

**Fika Maulani Rahmah
NIM 130210102094**

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



**PAKET SUMBER BELAJAR (PSB) DENGAN ANALISIS
FOTO KEJADIAN FISIKA (AFKF) PADA MATERI
USAHA DAN ENERGI DI SMA**

SKRIPSI

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

Oleh :

**Fika Maulani Rahmah
NIM 130210102094**

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

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda tercinta Mistama, ayahanda Al-Djuto, saudara-saudaraku Moch. Rifa'i, Taufik Hidayat dan Imam Muslim serta seluruh kerabat keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan kesuksesanku
2. Semua guruku sejak SD sampai Perguruan Tinggi khususnya Almarhum Kyai Sumroti dan Abuya KH. Achmad Muzakki Syah yang selalu membimbingku untuk menjadi manusia yang lebih baik.
3. Teman-temanku sejak SD sampai di Perguruan Tinggi yang selalu *mensupportku*.
4. Almamaterku Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTTO

الشرف لا بالنسب ولكن بالتعب

“Kemuliaan diperoleh bukan karena keturunan, akan tetapi kemuliaan diperoleh karena jerih payah dan usaha yang dilakukan”*



* Sumber: KH. Achmad Muzakki Syah Pondok Pesantren Al-Qodiri 1 Jember

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Fika Maulana Rahmah

NIM : 120510102094

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisa Foto Kejadian Fisika (AFK) pada Materi Usaha dan Energi di SMA" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebermanisan saya 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 menanggung sanksi akademik jika terjadi di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, November 2017

Yang menyatakan:



Fika Maulana Rahmah
NIM 120510102094

SKRIPSI

**PAKET SUMBER BELAJAR (PSB) DENGAN ANALISIS
FOTO KEJADIAN FISIKA (AFKF) PADA MATERI
USAHA DAN ENERGI DI SMA**

Oleh

Fika Maulani Rahmah
NIM 130210102094

Pembimbing

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

Dosen Pembimbing Anggota : Prof. Dr. I Ketut Mahardika M.Si

PENGESAHAN

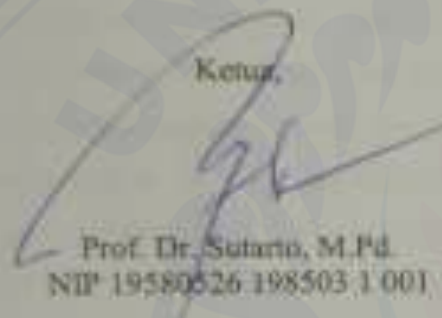
Skripsi berjudul "Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) pada Materi Usaha dan Energi di SMA" telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : 20 November 2017

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

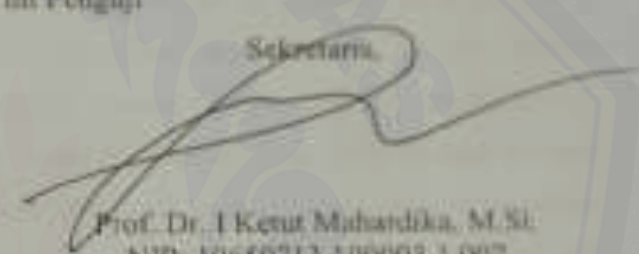
Tim Penguji

Ketua,



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

Sekretaris,



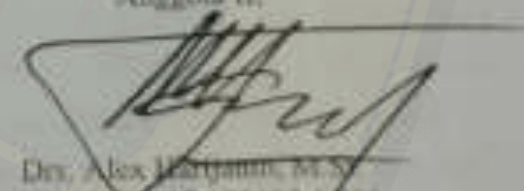
Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
NIP. 19650713 199003 1 002

Anggota I,



Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si.
NIP. 19580318 198503 1 004

Anggota II,



Drs. Alex Hartanto, M.Si.
NIP. 19641117 199103 1 001

Mengesahkan



Paket Sumber Belajar dan Pengajaran dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember.

Prof. Dr. Dufik, M.S., Ph.D.
NIP. 19680802 199503 1 004

RINGKASAN

Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) pada Materi Usaha dan Energi di SMA. Fika Maulani Rahmah, 130210102094; 2017; 49 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Proses pembelajaran fisika yang baik tidak terlepas dari munculnya aktivitas guru dan aktivitas siswa. Pada proses pembelajaran di sekolah, kegiatan belajar merupakan suatu aktivitas yang paling pokok dalam pembelajaran. Artinya, berhasil tidaknya pencapaian tujuan pembelajaran banyak bergantung kepada bagaimana proses belajar yang dialami oleh siswa sebagai peserta didik. Oleh karena itu, pada proses pembelajaran fisika hendaknya siswa tidak hanya mendengarkan penjelasan guru saja, tetapi siswa dituntut untuk membangun pengetahuan dalam diri siswa serta berperan aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Faktanya, berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan peneliti, aktivitas dan hasil belajar fisika siswa-siswi Indonesia masih tergolong rendah. Salah satu penyebabnya adalah penyediaan bahan ajar yang kurang sesuai dengan karakteristik fisika. Oleh karena itu perlu diadakan pembenahan dengan menampilkan bahan ajar yang dapat membantu siswa mengenal dan menganalisis peristiwa yang terjadi di alam sekitar dengan bantuan media foto. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika adalah Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) yang sudah pernah diteliti sebelumnya. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, peneliti melakukan suatu penelitian eksperimen menggunakan PSB dengan AFKF pada materi yang berbeda dari penelitian sebelumnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan aktivitas belajar siswa, peningkatan hasil belajar siswa, serta respon siswa terhadap PSB dengan AFKF. Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang menggunakan desain *one group pre-test post-test* yang dilaksanakan di MA AL-Qodiri 1 Jember pada kelas XI MIPA

3 dengan subjek uji coba sebanyak 27 siswa. Metode pengumpulan data yang digunakan meliputi observasi, tes, dan dokumentasi. Secara umum, teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata aktivitas belajar siswa dari ketiga pertemuan selama menggunakan PSB dengan AFKF adalah 67% dengan kategori aktif. Sedangkan untuk hasil belajar siswa dari tiap pertemuan mengalami peningkatan dengan nilai *N-gain* berturut-turut 0.3, 0.41, dan 0.52 dengan kategori sedang. Dan untuk tanggapan/respon siswa terhadap PSB dengan AFKF memiliki nilai rata-rata 77.8% dengan kategori sangat positif. Hal ini menunjukkan bahwa PSB dengan AFKF memberikan dampak yang sangat baik dalam proses pembelajaran dan dapat membuat siswa lebih tertarik untuk belajar fisika.

PRAKATA

Penulis panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul "Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) dilengkapi Soal Analisis pada Materi Usaha dan Energi di SMA". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

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

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember (Prof. Dr. Dafik, M.Sc., Ph.D) yang telah memohonkan ijin peneliti untuk melakukan penelitian.
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP UNEJ (Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes.) yang telah mempermudah pemberkasan dan administrasi dalam penelitian ini.
3. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNEJ (Drs. Bambang Supriyadi M.Sc.); yang telah mempermudah pemberkasan dan administrasi dalam penelitian ini.
4. Kombi Pendidikan Fisika (Rayendra Wahyu Bachtiar, S.Pd., M.Pd) yang telah mempermudah dalam segala pelaksanaan penelitian.
5. Dosen Pembimbing I (Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.) serta Dosen Pembimbing II (Prof. Dr. I Ketut Mahardika M.Si) yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan serta pengarahan demi terselesaikannya skripsi ini.
6. Dosen Penguji I (Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si) dan Dosen Penguji II (Drs. Alex Harijanto, M.Si) yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Kepala sekolah MA Al-Qodiri 1 Jember (H.Helmi Emha, S.Pd.I) yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di sekolahnya.

8. Guru bidang studi fisika kelas XI MIPA MA Al-Qodiri 1 Jember (Dian Setiorini S.Pd) yang telah memfasilitasi dalam penelitian ini..
9. Rekan-rekan observer (Naimatul Istiqomah, Royisi Nur Jamilah, dan Kamila) yang telah terlibat ikut membantu dalam proses pelaksanaan penelitian dalam setiap kondisi apapun.

Besar harapan penulis jika pembaca memberikan kritik dan saran yang bersifat konstruktif (membangun) dalam rangka untuk mengembangkan skripsi ini dengan penelitian yang lebih baik dan inovatif. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat dan barokah. *Amin Ya Robbal Alamin.*

Jember, November 2017

Penulis

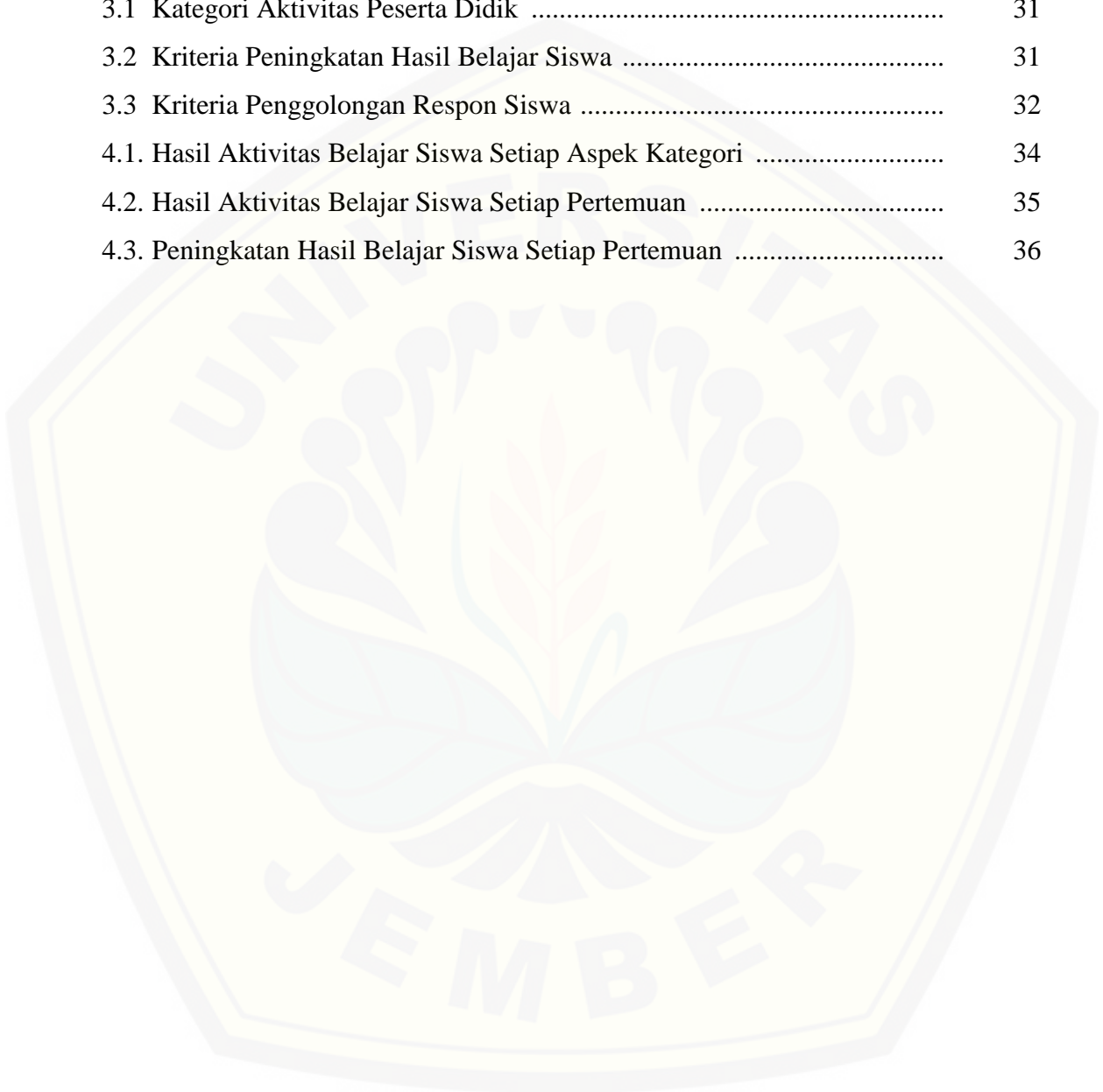
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN BIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pembelajaran Fisika	6
2.2 Pembelajaran HOT	7
2.3 Media Pembelajaran	8
2.4 Paket Sumber Belajar (PSB)	12
2.5 Foto Kejadian Fisika	13
2.6 Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF)	14
2.7 Struktur Penyusunan PSB	15
2.8 Materi Usaha dan Energi	16

2.9	Aktivitas Belajar Siswa	22
2.10	Hasil Belajar Siswa	24
2.11	Respon Siswa	24
BAB 3.	METODE PENELITIAN	26
3.1	Jenis dan Desain Penelitian	26
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.3	Penentuan Responden Penelitian	27
3.4	Definisi Operasional Variabel	27
3.5	Metode Pengumpulan Data	28
3.6	Langkah-Langkah Penelitian	29
3.7	Metode Analisa Data	30
3.7.1	Aktivitas Belajar Siswa	30
3.7.2	Peningkatan Hasil Belajar Siswa	31
3.7.3	Respon Siswa	32
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1	Pelaksanaan Penelitian	33
4.2	Penentuan Sampel Penelitian	33
4.3	Hasil Penelitian	34
4.3.1	Data Aktivitas Siswa	34
4.3.2	Data Peningkatan Hasil Belajar Siswa	35
4.3.3	Data Respon Siswa	36
4.4	Pembahasan	36
BAB 5.	PENUTUP	44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN		50

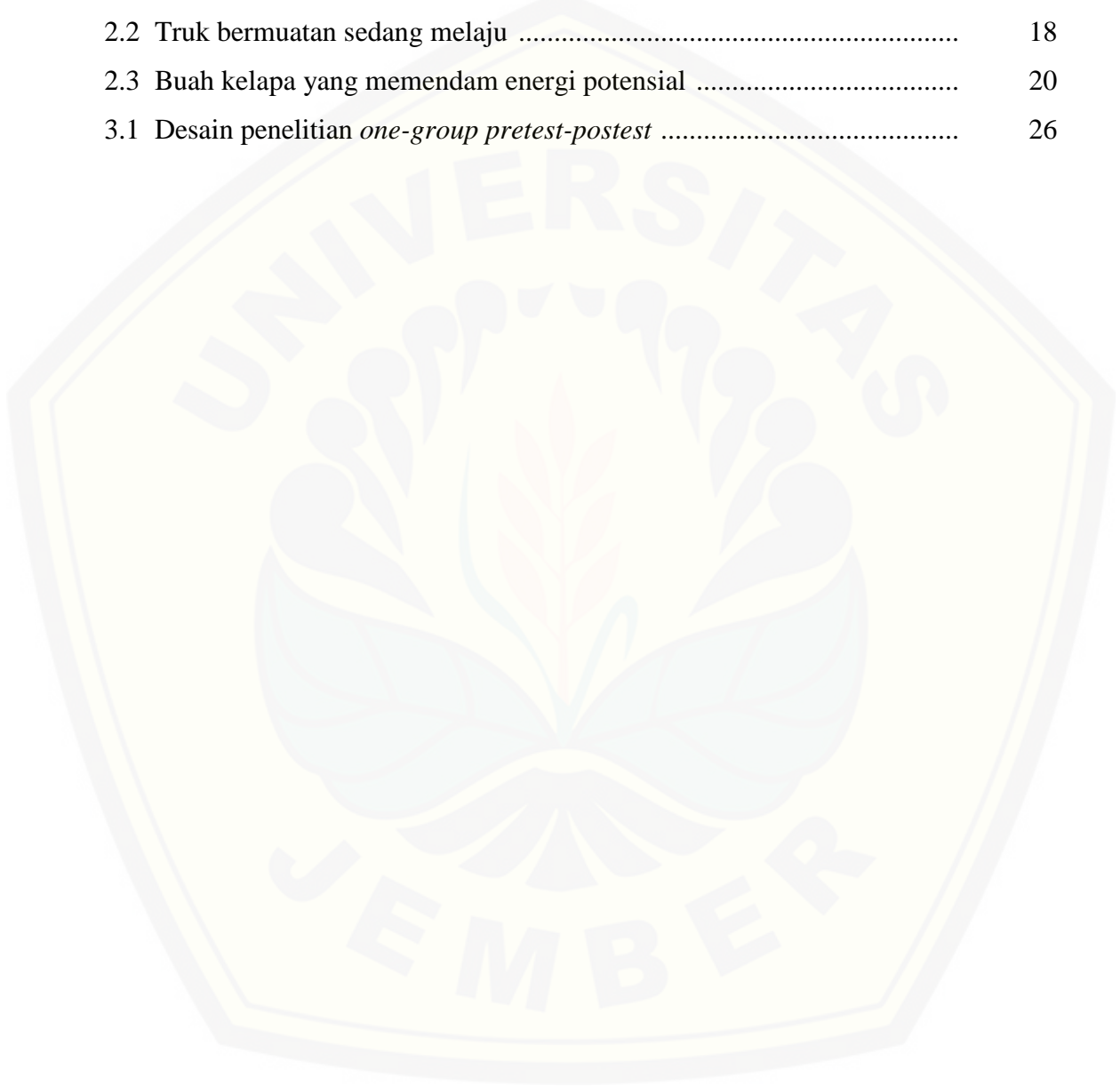
DAFTAR TABEL

3.1 Kategori Aktivitas Peserta Didik	31
3.2 Kriteria Peningkatan Hasil Belajar Siswa	31
3.3 Kriteria Penggolongan Respon Siswa	32
4.1. Hasil Aktivitas Belajar Siswa Setiap Aspek Kategori	34
4.2. Hasil Aktivitas Belajar Siswa Setiap Pertemuan	35
4.3. Peningkatan Hasil Belajar Siswa Setiap Pertemuan	36



DAFTAR GAMBAR

2.1 Seseorang mendorong meja dengan gaya (F)	17
2.2 Truk bermuatan sedang melaju	18
2.3 Buah kelapa yang memendam energi potensial	20
3.1 Desain penelitian <i>one-group pretest-posttest</i>	26



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Matrik Penelitian	50
Lampiran B. Silabus	52
Lampiran C. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	55
Lampiran D. Uji Homogenitas	85
Lampiran E1. Lampiran Soal <i>Pretest-Postest</i>	89
Lampiran E2. Data Peningkatan Hasil Belajar Siswa	92
Lampiran E3. Kisi-kisi Soal <i>Pretest-Postest</i>	94
Lampiran E4. Contoh Nilai Hasil Belajar Siswa	104
Lampiran F1. Instrumen Observasi Aktivitas Belajar Siswa	107
Lampiran F2. Analisis Data Aktivitas Belajar Siswa	111
Lampiran F3. Contoh Penilaian Aktivitas Siswa	114
Lampiran G1. Angket Respon Siswa	116
Lampiran G2. Analisis Data Respon Siswa	118
Lampiran G3. Contoh Respon Siswa Terhadap PSB	120
Lampiran H. Contoh Bagian PSB	126
Lampiran I. Lembar Permohonan Izin Penelitian	129
Lampiran J. Lembar Surat Selesai Penelitian	130
Lampiran K. Dokumentasi	131

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu disiplin ilmu pengetahuan yang memiliki peranan penting dalam pembangunan. Pembelajaran IPA pada hakekatnya adalah proses dan produk. Pembelajaran IPA yang baik tidak hanya membuat siswa mampu mengingat dan memahami teori-teori dari temuan saintis saja, tapi juga diharapkan mampu menumbuhkan sikap ilmiah dan menemukan konsep sains. Fisika sebagai salah satu bagian dari ilmu tersebut juga memiliki hakekat yang sama, artinya dalam pembelajaran fisika siswa diharapkan mampu berproses dalam pembelajaran, mampu menghasilkan produk dari hasil proses yang telah dilakukan, dan mampu menentukan sikap yang baik dalam menerapkan hasil pembelajaran dalam lingkungan masyarakat. Oleh karena itu, agar pembelajaran fisika lebih bermakna, maka harus dijalankan sesuai dengan hakekatnya.

Suatu pembelajaran dapat dikatakan bermakna jika setelah pembelajaran berakhir siswa mengalami perubahan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Salah satu tujuan pembelajaran fisika di SMA adalah siswa memiliki kemampuan mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah, baik secara kualitatif maupun kuantitatif (BSNP, 2006: 160). Pembelajaran adalah suatu sistem yang terdiri atas komponen-komponen yang berpengaruh terhadap kualitas pembelajaran (Djamarah, 2010: 41). Proses pembelajaran fisika yang baik tidak terlepas dari munculnya aktivitas guru dan siswa. Menurut Nurhayati (2009) proses pembelajaran pada dasarnya merupakan pemberian stimulus-stimulus kepada siswa agar terjadi respon positif pada diri siswa. Oleh karena itu, pada proses pembelajaran fisika hendaknya siswa tidak hanya mendengarkan penjelasan guru saja, tetapi siswa dituntut untuk membangun pengetahuan dalam diri siswa serta berperan aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Selain itu, siswa harus lebih banyak belajar sendiri dan mengembangkan

kekreativitasan siswa dalam pemecahan masalah. Sebagaimana yang dinyatakan Sardiman (2005: 96) bahwa “tidak ada belajar kalau tidak ada aktivitas”.

Tantangan masa depan menuntut pembelajaran sains lebih mengembangkan kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa (*Higher Order of Thinking*), yang selanjutnya disingkat HOT. Adeyemo (dalam Jennifer Lyn S. Ramos, *et al* , 2013: 49) menyatakan bahwa “*Physics can be considered as HOT -- higher order thinking. It makes immense academic demands on students in its learning.*” Fisika dikategorikan sebagai kemampuan berfikir tingkat tinggi. Hal tersebut membuat tuntutan akademik yang tinggi dalam pembelajarannya. Kreathwohl dalam Lewy (2009:16) menyatakan bahwa indikator untuk mengukur kemampuan berfikir tingkat tinggi meliputi menganalisis, mengevaluasi dan mencipta. Artinya dalam proses pembelajaran siswa diharapkan mampu melakukan 3 hal tersebut pada setiap materi yang dipelajarinya. Ironisnya, pembelajaran pada kenyataannya masih banyak yang semata berorientasi pada upaya mengembangkan dan menguji daya ingat siswa sehingga kemampuan berpikir siswa direduksi dan sekedar dipahami sebagai kemampuan untuk mengingat (Harsanto, R., 2005).

Hal ini sesuai dengan hasil observasi yang telah dilakukan di SMKN 5 Jember. Dalam proses pembelajaran, siswa tidak diarahkan pada hal yang dapat merangsang kemampuan berfikirnya. Siswa hanya pasif mendengarkan penjelasan guru tanpa adanya timbal balik untuk mengukur tingkat pemahamannya terhadap materi yang diajarkan. Hal ini menyebabkan aktivitas siswa dikelas selama proses pembelajaran menjadi pasif. Selain itu latihan soal yang diberikan kurang melatih siswa untuk berfikir menganalisis fenomena yang ada sehingga berpengaruh pada rata-rata hasil belajar siswa yang rendah. Kondisi ini juga didukung oleh hasil dan survey Programme for International Student Assessment (PISA) 2015 yang mengatakan bahwa performa siswa-siswi Indonesia masih tergolong rendah. Berturut-turut rata-rata skor pencapaian siswa-siswi Indonesia untuk sains, membaca, dan matematika berada di peringkat 62, 61, dan 63 dari 69 negara yang dievaluasi.

Peringkat dan rata-rata skor Indonesia tersebut tidak berbeda jauh dengan hasil tes dan survey PISA terdahulu pada tahun 2012 yang juga berada pada kelompok penguasaan materi yang rendah (Iswadi, H., 2016).

Menurut Sandi (2014), banyak sekali faktor yang diduga sebagai penyebab rendahnya pengetahuan sains anak-anak diantaranya adalah: (a) sistem pendidikan yang diterapkan, (b) pemilihan model, pendekatan, metode, strategi pembelajaran, dll, (c) pemilihan sumber belajar, (d) gaya belajar siswa (e) sarana prasarana pembelajaran, dan banyak faktor lainnya. Fisika yang merupakan salah satu bagian dari sains juga mengalami suatu permasalahan yang sama. Salah satu upaya pembenahan faktor tersebut adalah hal yang sifatnya paling dekat dengan siswa yaitu media sumber belajar. Adisendjaja (2007) menyatakan seharusnya buku teks sains harus ditulis oleh penulis yang selalu mengendalikan teks yang ditulisnya. Buku ajar sains harus menampilkan sains sebagai ilmu yang dinamis, sebagai sains eksperimen bukan merupakan kumpulan fakta-fakta dan istilah-istilah. Keterampilan proses sains harus digunakan untuk membangun dasar sains dan juga perlu dialami oleh siswa. Jadi siswa perlu mengalami proses sains dengan mengerjakan sains (*learning science, learning about science, and doing science*).

Kenyataannya buku ajar yang diterbitkan saat ini kurang sesuai dengan karakteristik sains. Menurut Firman (2007), buku sains yang ada di Indonesia lebih menekankan kepada dimensi konten daripada dimensi proses dan konteks, sehingga kondisi inilah yang diduga sebagai penyebab rendahnya tingkat pemahaman sains anak Indonesia. Oleh karena itu, agar siswa dapat mengalami dan mengetahui peristiwa/fenomena yang berkaitan dengan pembelajaran fisika, maka perlu adanya media yang dapat membantu siswa untuk mengenal dan menganalisis peristiwa yang terjadi di alam sekitar, salah satunya adalah media foto.

Paket Sumber Belajar (PSB) merupakan salah satu bentuk buku ajar yang telah dikenalkan sebelumnya pada penelitian Sutarto dkk dengan definisi sebagai buku ajar khusus yang dilengkapi Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) di dalamnya. Paket adalah komponen yang saling terikat dan berhubungan. Sedangkan

foto merupakan media yang dapat diukur, diuji, dan dikaji sebagaimana layaknya peristiwa yang sesungguhnya. Foto yang bergambar objek peristiwa yang ada kaitannya dengan bidang fisika dapat difungsikan sebagai bahan latihan penelaah atau analisis masalah penerapan fisika (Sutarto, *et al.*, 2000). Artinya, foto dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang baik karena memuat peristiwa-peristiwa alam yang berkaitan dengan aplikasi fisika dalam kehidupan sehari-hari. PSB dengan AFKF menuntut siswa untuk belajar aktif secara mandiri dan peka terhadap lingkungan. Sutarto *et al.* (2000) menyatakan PSB dengan AFKF dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam bentuk penguasaan konsep. Penelitian serupa menunjukkan bahwa pembelajaran fisika menggunakan PSB dengan AFKF yang diterapkan pada materi berbeda telah membuat siswa aktif dalam pembelajaran fisika (Sholakhudin, *et al.*, 2016). Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dilakukan uji coba pembelajaran menggunakan PSB dengan AFKF sebagai upaya meningkatkan keberhasilan siswa dalam mencapai kualitas hasil belajar yang sesuai dengan tujuan pendidikan dan indikator pembelajaran HOTS saat ini.

Berdasarkan uraian di atas, maka diajukan penelitian dengan judul “**Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) pada Materi Usaha dan Energi di SMA**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka beberapa permasalahan yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana aktivitas belajar siswa dengan Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) pada materi usaha dan energi di SMA?
- b. Bagaimana peningkatan hasil belajar siswa dengan Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) pada materi usaha dan energi di SMA?

- c. Bagaimana respon siswa terhadap penggunaan Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) pada materi usaha dan energi di SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah penelitian yang telah disebutkan sebelumnya maka tujuan penelitian ini adalah untuk:

- a. Mendeskripsikan aktivitas siswa dengan menggunakan Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) pada materi usaha dan energi di SMA.
- b. Mendeskripsikan peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) pada materi usaha dan energi di SMA.
- c. Mendeskripsikan respon siswa terhadap penggunaan Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) pada materi usaha dan energi di SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak sebagai berikut:

- a. Bagi kepala sekolah, PSB dengan AFKF ini diharapkan mampu mempermudah pelaksanaan pembelajaran demi tercapainya tujuan pembelajaran.
- b. Bagi guru, PSB dengan AFKF ini diharapkan mampu menjadi bahan masukan dalam upaya menerapkan bahan ajar yang lain.
- c. Bagi siswa, PSB dengan AFKF diharapkan mampu meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran.
- d. Bagi peneliti lain, dapat menambah pengetahuan dan informasi tentang PSB dengan AFKF sebagai tambahan referensi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Belajar adalah perubahan tingkah laku atau penampilan, dengan serangkaian kegiatan misalnya dengan membaca, mengamati, mendengarkan, meniru dan lain sebagainya (Sardiman, 2012:20). Pendapat lain mengatakan belajar adalah modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman (*learning is defined as the modification or strengthening of behavior through experiencing*). Menurut pengertian ini, belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan dan bukan hanya mengingat, akan tetapi lebih luas dari itu, yakni mengalami. Hasil belajar bukan suatu penguasaan hasil latihan melainkan pengubahan kelakuan (Hamalik, 2001:27). Belajar dan pembelajaran merupakan dua hal yang memiliki keterkaitan sangat erat dan tidak dapat dipisahkan dalam proses pendidikan. Suardi (2015:7) mengemukakan pembelajaran merupakan suatu proses yang mengandung serangkaian perbuatan guru dan siswa atas hubungan timbal balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu. Pembelajaran juga merupakan proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.

Fisika adalah cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (sains). Oleh karena itu, hakekat fisika dapat ditinjau dan dipahami melalui hakekat sains. Menurut Dawson sains adalah aktivitas yang termotivasi oleh keingintahuan akan alam di sekelilingnya dan keinginan untuk memahami, menguasai, dan mengolahnya demi memenuhi kebutuhan (Sumaji dalam Andriyani, 2015:1-2). Pembelajaran fisika merupakan suatu proses yang sistematis yang bertujuan meningkatkan kompetensi siswa melalui suasana belajar fisika yang kondusif. Pembelajaran fisika bisa dipandang sebagai suatu proses bagaimana memahami fenomena alam. Pada pembelajaran fisika guru dituntut untuk dapat mengembangkan pola pikir, daya kreatifitas, daya imajinasi, dan keaktifan siswa dalam mempelajari materi pelajaran baik dalam teori atau prakteknya dalam kehidupan sehari-hari. Dalam proses pembelajaran fisika menekankan pada

pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah (Depdiknas, 2003:12).

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa mempelajari fisika tidak bisa hanya dengan mendengarkan ceramah saja tetapi juga harus disertai keaktifan siswa secara langsung dalam pembelajaran. Berkaitan dengan hal tersebut, maka tujuan pembelajaran fisika di sekolah adalah agar siswa mampu menguasai konsep-konsep fisika dengan benar, sistematis dan praktis.

2.2 Pembelajaran HOT (*Higher Order of Thinking*)

Higher order Thinking (HOT) telah sejak lama diwacanakan dan diteliti oleh para ahli. Diantaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Bloom tahun 1956, Resnick tahun 1987, dan Marzano tahun 1988 dan 1992. Menurut Bloom, *Higher Order Thinking* (HOT) merupakan kemampuan abstrak yang berada pada ranah kognitif dari taksonomi sasaran pendidikan yakni mencakup analisis sintesis, dan evaluasi. Sedangkan menurut Resnick, *Higher Order Thinking* (HOT) adalah suatu proses yang melibatkan mental, seperti klasifikasi, induksi, deduksi, dan reasoning. Adi W. Gunawan dalam bukunya *Genius Learning Strategi* mendefinisikan *Higher Order Thinking* (HOT) sebagai strategi dengan proses berpikir tingkat tinggi, dimana siswa didorong untuk memanipulasi informasi dan ide-ide dalam cara tertentu yang dapat memberikan mereka pengertian dan implikasi baru (Gunawan, 2003:171). Rosnawati (2013:3) menjelaskan kemampuan berfikir tingkat tinggi dapat terjadi ketika seseorang mengaitkan informasi yang baru diterima dengan informasi yang sudah tersimpan didalam ingatannya, kemudian menghubungkan-hubungkan dan/atau menata ulang serta mengembangkan informasi tersebut sehingga tercapai suatu tujuan ataupun suatu penyelesaian dari suatu keadaan yang sulit.

Pada dasarnya strategi *Higher Order Thinking* (HOT) bergantung kepada kemampuan guru dalam menyusun pertanyaan yang akan menuntut siswa berpikir pada tingkat yang lebih tinggi sehingga siswa dapat memecahkan masalah. Keahlian *Higher Order Thinking* (HOT) meliputi aspek berpikir kritis, berpikir kreatif dan

kemampuan memecahkan masalah. Jadi dengan *Higher Order Thinking* (HOT) dapat mendorong siswa lebih kritis, kreatif dan memiliki kemampuan pemecahan masalah. Proses pembelajaran di kelas sudah seharusnya dimulai dengan merangsang siswa untuk berpikir lebih aktif dari masalah nyata yang pernah dialami atau dapat dipikirkan para siswa. Dengan cara seperti itu, para siswa tidak hanya disuguhi dengan teori-teori dan rumus-rumus fisika yang sudah jadi, akan tetapi juga dilatih dan dibiasakan untuk belajar memecahkan masalah selama proses pembelajaran berlangsung.

2.3 Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan kata jamak dari *medium* (*latin*) yang secara harfiah diartikan perantara atau sarana penunjang. Dalam komunikasi arti dari media yaitu apa saja yang dapat menyalurkan informasi yang datang dari sumber informasi ke penerima informasi (Sutarto dan Indrawati, 2010:11). Pendapat lain menyatakan bahwa media adalah segala alat fisik yang digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran. Dalam pengertian ini, buku/modul, *tape recorder*, kaset, *recorder video*, camera video, televisi, radio, film, *slide*, foto, gambar, dan komputer adalah merupakan media pembelajaran. Media adalah bentuk-bentuk komunikasi baik yang tercetak maupun audio visual beserta peralatannya (Sudirman, 1992: 203).

Selain itu Leshin, Pollock & Reigeluth (dalam Wena, 2009:9) mengklasifikasikan media ke dalam lima kelompok, yaitu (a) media berbasis manusia (pengajar, instruktur, tutor, bermain peran, kegiatan kelompok *field trip*); (b) media berbasis cetak (buku, buku latihan (*workbook*), dan modul); (c) media berbasis visual (buku, bagan, grafik, peta, gambar, transparasi, slide); (d) media berbasis audio visual (video, film, program, *slide tape*, dan televisi); (e) media berbasis computer (pengajaran dengan bantuan komputer, video interaktif, *hypertext*). Menurut Sanjaya (2008), media pembelajaran memiliki fungsi dan peranan sebagai berikut:

a. Menangkap suatu objek atau peristiwa-peristiwa tertentu

Peristiwa-peristiwa penting atau objek yang langka dapat diabadikan dengan foto, film, atau direkam dalam bentuk video atau audio yang kemudian dapat digunakan saat diperlukan, termasuk dalam proses pembelajaran. Seperti proses perkembangan ulat menjadi kupu-kupu, proses terjadinya gerhana bulan, dan sebagainya.

b. Memanipulasi keadaan, peristiwa, atau objek tertentu

Melalui media pembelajaran, guru dapat menyajikan bahan pelajaran yang bersifat abstrak menjadi konkret sehingga mudah dipahami dan dapat menghilangkan verbalisme. Media juga dapat membantu menampilkan objek besar yang tidak mungkin dapat ditampilkan di dalam kelas, atau menampilkan objek kecil yang sulit dilihat dengan mata telanjang. Objek-objek tersebut dapat ditampilkan dalam bentuk foto atau gambar misalnya: candi, sepeda motor, bakteri, atom, virus, dan sebagainya. Media dapat menampilkan proses gerakan yang cepat, seperti gerakan mobil, batu yang dijatuhkan; atau sebaliknya dapat mempercepat gerakan-gerakan yang lambat, seperti pertumbuhan tanaman, perubahan warna zat, dan sebagainya.

c. Menambah gairah dan motivasi belajar siswa

Penggunaan media dapat menambah motivasi belajar siswa sehingga perhatian siswa terhadap materi pembelajaran dapat lebih meningkat, terlebih lagi jika media dibuat semenarik mungkin.

d. Media pembelajaran harus memiliki nilai praktis, diantaranya seperti berikut:

Pertama, media dapat mengatasi keterbatasan pengalaman yang dimiliki siswa. *Kedua*, media dapat mengatasi batas ruang kelas. *Ketiga*, media dapat memungkinkan terjadinya interaksi langsung antara peserta dengan lingkungan. *Keempat*, media dapat menghasilkan keseragaman pengamatan. *Kelima*, media dapat menanamkan konsep dasar yang nyata, benar, dan tepat. *Keenam*, media dapat membangkitkan motivasi dan merangsang siswa untuk belajar dengan baik. *Ketujuh*, media dapat membangkitkan keinginan dan minat baru. *Kedelapan*, media dapat mengontrol kecepatan belajar siswa. *Kesembilan*, media dapat memberikan

pengalaman yang menyeluruh dari hal-hal yang konkret sampai yang abstrak. Jadi, berdasarkan uraian di atas, terlihat bahwa posisi buku ajar dan foto merupakan salah satu bagian dari media pembelajaran yang berfungsi untuk memberikan kemudahan kepada guru dalam berkomunikasi dan menyampaikan materi kepada siswa. Berikut ini akan diuraikan mengenai: (a) pengertian bahan ajar, (b) kelebihan bahan ajar, (c) fungsi bahan ajar, dan (d) prinsip bahan ajar.

a. Pengertian Bahan Ajar

Maryani (dalam Musanni *et al.*, 2015) mendefinisikan bahan ajar sebagai seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak sehingga tercipta lingkungan/suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar. Dalam pandangan tradisional, Sriasih (dalam Nurjaya, 2012) mengemukakan bahwa bahan ajar merupakan "subject matter". Bahan ajar yang saat itu sering disebut materi pelajaran dikatakan sebagai suatu kebulatan pengetahuan yang tersusun secara sistematis dari satuan-satuan materi pelajaran. Menurut *National Center for Vocational Education Research Ltd/ National Center for Competency Based Training* bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu pendidik dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas (Nugraha *et al.* 2013).

b. Kelebihan Bahan Ajar

PSB merupakan salah satu jenis bahan ajar/buku teks pelajaran. Menurut Prastowo (2014:171-172) kelebihan buku teks pelajaran antara lain: (1) membantu pendidik melaksanakan kurikulum; (2) buku teks pelajaran merupakan buku pegangan dalam menentukan metode pengajaran; (3) memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengulangi pelajaran atau mempelajari pelajaran baru; (4) dapat digunakan untuk tahun-tahun berikutnya dan jika direvisi, maka dapat bertahan dalam waktu yang lama; (5) buku teks pelajaran yang uniform memberi kesamaan mengenai bahan dan standard pengajaran; (6) memberikan kontinuitas pelajaran di kelas yang berurutan, sekalipun pendidik berganti; dan (7) memberikan pengetahuan dan metode mengajar yang lebih mantap jika pendidik menggunakannya dari tahun ke tahun.

c. Fungsi Bahan Ajar

Fungsi bahan ajar dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu bagi pendidik dan peserta didik. Fungsi bahan ajar bagi pendidik antara lain: (1) menghemat waktu pendidik dalam mengajar; (2) mengubah peran pendidik dari seorang pengajar menjadi seorang fasilitator; (3) meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien; (4) sebagai pedoman bagi pendidik yang akan mengarahkan semua aktifitasnya dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang semestinya diajarkan kepada peserta didik; serta (5) sebagai alat evaluasi pencapaian atau penguasaan hasil pembelajaran (Prastowo, 2014: 24).

Fungsi bahan ajar bagi peserta didik antara lain: (1) peserta didik dapat belajar secara mandiri; (2) peserta didik dapat belajar kapan saja dan di mana saja; (3) peserta didik dapat belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing; (4) peserta didik dapat belajar menurut urutan yang telah dipilihnya sendiri; (5) membantu mengembangkan potensi peserta didik yang mandiri; dan (6) sebagai pedoman bagi peserta didik yang akan mengarahkan semua aktivitas dalam proses pembelajaran (Prastowo, 2014:25). Hal ini merupakan fungsi yang harus dipenuhi oleh PSB yang akan dikembangkan oleh peneliti.

d. Prinsip Bahan Ajar

Menurut Depdiknas (2008:10-11) prinsip pengembangan bahan ajar harus memperhatikan prinsip pembelajaran yaitu: (1) mulai dari yang mudah untuk memahami yang sulit, dari yang kongkret untuk memahami yang abstrak; (2) pengulangan akan memperkuat pemahaman; (3) umpan balik positif akan memberikan penguatan terhadap pemahaman peserta didik; (4) motivasi belajar yang tinggi merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan belajar; (5) mencapai tujuan ibarat naik tangga, setahap demi setahap, akhirnya akan mencapai ketinggian tertentu; dan (6) mengetahui hasil yang telah dicapai akan mendorong peserta didik untuk terus mencapai tujuan.

Terkait prinsip-prinsip dalam menentukan cakupan materi, Sutedjo (dalam Djelita, 2012) mengemukakan bahwa selain memperhatikan jenis materinya, juga

perlu memperhatikan prinsip-prinsip yang digunakan dalam menentukan cakupan materi yang menyangkut: (1) keluasan materi, adalah menggambarkan berapa banyak muatan materi yang dimasukkan dalam materi pembelajaran; dan (2) kedalaman materi, adalah seberapa detail konsep-konsep yang harus dipelajari/dikuasai oleh peserta didik. Keluasan dan kedalaman materi pada setiap jenjang pendidikan sangat berbeda. Semakin tinggi jenjang pendidikan maka semakin detail cakupan materi yang dipelajari. Prinsip ini hendaknya menjadi fondasi dalam penyusunan PSB yang akan dikembangkan oleh peneliti.

2.4 Paket Sumber Belajar (PSB)

Paket Sumber Belajar (PSB) merupakan salah satu jenis buku ajar yang berorientasi pada peserta didik yang aktif secara mandiri dan belajar pada keadaan lingkungan sekitar. Buku teks atau buku ajar adalah buku acuan wajib untuk digunakan dalam satuan pendidikan dasar dan menengah atau perguruan tinggi yang memuat ketakwaan, akhlak mulia, dan kepribadian, penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, peningkatan kepekaan dan kemampuan estetis, peningkatan kemampuan kinestetis kesehatan yang disusun berdasarkan standar nasional pendidikan (Kurniasih, 2014:66). Latar belakang adanya PSB berasal dari pembelajaran yang berorientasi pada pendekatan Cara Belajar Siswa Aktif (CBSA) dan Sains Teknologi dan Masyarakat (STM). Pendekatan CBSA adalah suatu pendekatan yang menitikberatkan pada keterlibatan mental siswa secara individual dimana dalam beberapa hal juga memerlukan dukungan fisik. Pendekatan STM adalah pendekatan pembelajaran yang menekankan pada perolehan pemahaman dasar dari sifat keilmuan khususnya fisika dan penerapannya dalam teknologi serta perannya dalam mempengaruhi kehidupan sosial (Sutarto *et al.*, 2000).

Menurut Prastowo (2011) paket adalah komponen yang saling terikat dan berhubungan sedangkan pengertian sumber belajar merupakan segala sesuatu (benda, data, peristiwa, kejadian riil, ide, orang, dan sebagainya) yang bisa menimbulkan proses belajar. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia paket adalah jatah atau bagian

tugas sedangkan sumber belajar adalah orang yang dapat dijadikan tempat bertanya tentang berbagai pengetahuan. Jadi berdasarkan paparan di atas dapat disimpulkan bahwa paket sumber belajar adalah kumpulan dari berbagai ilmu pengetahuan yang telah digabung dalam satu bagian atau dalam satu paket.

2.5 Foto Kejadian Fisika

Gambar/foto termasuk kepada gambar tetap atau still picture yang terdiri dari dua kelompok, yaitu; pertama *flat opaque picture* atau gambar datar tidak tembus pandang, misalnya gambar fotografi, gambar dan lukisan tercetak. Kedua adalah *transparent picture* atau gambar tembus pandang, misalnya *film slides*, *film strips* dan *transparencis* (Daryanto, 2013: 108). Menurut Munadi (2012:86), foto merupakan media yang sangat efektif karena dapat memvisualisasikan objek dengan lebih konkrit, realistis, dan akurat. Selain itu, foto dapat mengatasi keterbatasan ruang dan waktu. Foto dapat difungsikan sebagai media yang baik untuk menyampaikan pesan, karena dapat merekam fenomena secara lengkap dan obyektif dan memiliki perbandingan ukuran benar antara benda-benda atau bagian-bagian ada yang di dalam foto dengan benda sesungguhnya (Indrawati, 2007).

Pintara *et al*, (2013) mengemukakan tentang kelebihan dan kekurangan media gambar/foto. Adapun kelebihan antara lain:

- a. Bersifat lebih realistis menunjukkan pokok masalah dibandingkan dengan media verbal saja.
- b. Mengatasi batasan ruang dan waktu.
- c. Mengatasi keterbatasan pengamatan.
- d. Dapat memperjelas suatu masalah, dalam bidang apa saja dan tingkat usia berapa saja sehingga tidak timbul kesalahpahaman.
- e. Murah, mudah didapat dan dimanfaatkan tanpa menggunakan peralatan khusus.

Sedangkan kelemahan dari media gambar/foto antara lain:

- a. Hanya menekankan persepsi indra mata.
- b. Ukurannya sangat terbatas untuk kelompok besar.

Namun menurut Sutarto *et al.* (2000) foto dapat diukur, diuji, dan dikaji sebagaimana layaknya peristiwa yang sesungguhnya. Foto yang bergambar objek peristiwa yang ada kaitannya dengan bidang fisika dapat difungsikan sebagai bahan latihan penelaah atau analisis masalah penerapan fisika. Jadi berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa dengan bantuan media foto kita dapat merealisasikan kejadian/fenomena yang berhubungan dengan fisika sebagai bahan materi pokok yang akan dibahas pada pembelajaran.

2.6 Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF)

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah menganalisis foto kejadian fisika. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) analisis merupakan penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya). Sedangkan menurut Sutarto *et al.* (2000) analisis merupakan suatu kegiatan untuk meneliti suatu objek tertentu secara sistematis, guna mendapatkan informasi mengenai objek tersebut. Analisis dalam pembelajaran harus mencakup dua hal yaitu: a) materi yang dianalisis dan memiliki syarat dapat diambil datanya; dan b) individu atau kelompok yang mampu melakukan analisis. Kegiatan analisis memerlukan data analisis yang diambil dari kejadian sesungguhnya dan dapat diperoleh dari kegiatan demonstrasi, eksperimen dan orientasi lapangan, tetapi untuk tingkat latihan analisis kegiatan cara tersebut termasuk sulit untuk dilakukan. Oleh sebab itu, diperlukan alternatif dalam mengatasi masalah tersebut yaitu dengan foto. Foto dapat menunjukkan suatu kejadian dengan lebih konkrit, realistis, serta dapat mengatasi keterbatasan ruang dan waktu (Suleiman dalam Indrawati, 2007).

Foto merupakan salah satu bentuk dari media gambar. Gambar dapat memberikan deskripsi visual secara konkrit tentang masalah yang digambarkannya. Gambar dapat memfokuskan perhatian pada masalah tertentu. Hal ini membuat seseorang mengingat banyak konsep yang relevan dengan masalah tersebut, apalagi jawaban pertanyaan memerlukan beberapa konsep yang saling berkaitan. Menurut

Gagne, pembelajaran yang berkaitan dengan pengetahuan yang dihasilkan dari perilaku perhatian dinamakan dengan pengetahuan kognitif (Sutarto *et al.* 2000). Jadi pengertian dari Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) ini adalah kegiatan mengamati dan meneliti sebuah foto yang menggambarkan kejadian sesungguhnya untuk mengetahui informasi yang terkandung dalam foto tersebut.

2.7 Struktur Penyusunan PSB dengan AFKF

Struktur yang digunakan dalam suatu bahan ajar dapat bervariasi dan tergantung pada karakter materi yang akan disajikan, ketersediaan sumberdaya dan kegiatan belajar yang akan dilakukan. Secara umum, suatu bahan ajar harus setidaknya memuat: (1) petunjuk belajar; (2) kompetensi yang akan dicapai; (3) informasi pendukung; (4) latihan-latihan; (5) petunjuk kerja atau lembar kerja; dan (6) evaluasi (Depdiknas, 2008:23). Struktur bahan ajar buku terdiri atas empat komponen, yaitu judul, kompetensi dasar atau materi pokok, latihan dan penilaian (Prastowo, 2014:66).

Sedangkan menurut Suwano (2011:77) struktur atau bagian-bagian buku secara umum terdiri dari (a) cover, (b) halaman *preliminaries*, (c) bagian utama (isi), (d) bagian *postliminary*.

- a. Cover atau sampul buku merupakan bagian pelindung paling luar yang berfungsi untuk penyajian judul halaman publikasi, nama penulis, penerbit yang disertai gambar grafis untuk mendukung daya tarik pembaca yang terdiri atas : cover depan, cover belakang, punggung buku, *endorsement*, dan lidah cover.
- b. Halaman *preliminaries* merupakan halaman pendahuluan yang sangat perlu disertakan sebelum informasi atau isi utama buku disampaikan, peletakkannya tepat diantara cover dan isi buku. Halaman *preliminaries* dapat terdiri atas : halaman judul, halaman kosong, catatan hak cipta, halaman tambahan dan daftar isi.

- c. Bagian isi merupakan bagian utama yang memuat semua informasi atau materi yang akan dibahas. Bagian isi terdiri atas: pendahuluan, judul bab, alinea, perincian, kutipan, ilustrasi, judul lelar, dan inisial.
- d. Bagian *postliminary* merupakan bagian penutup dari buku yang terdiri atas: catatan penutup, daftar istilah, lampiran, indeks, daftar pustaka, dan biografi penulis.

Berdasarkan uraian di atas, berikut ini merupakan struktur Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) yang telah disusun oleh peneliti.

- (a) **Standar isi:** berisi target yang ingin dicapai agar pembelajaran lebih terarah.
- (b) **Peta konsep:** berisi hubungan antara materi yang akan dicapai.
- (c) **AFKF:** merupakan suatu foto yang harus dianalisis oleh peserta didik.
- (d) **Redaksi sains:** merupakan bagian materi tentang penjelasan foto yang telah disediakan.
- (e) **Bintang IPA:** sebagai tambahan ilmu agar peserta didik dapat mengenal tokoh-tokoh IPA.
- (f) **Contoh soal:** berisi contoh-contoh soal yang harus dipahami sebagai bekal pada latihan soal.
- (g) **Latihan soal:** berisi soal-soal sebagai uji kemampuan peserta didik setelah menerima materi.
- (h) **Catatanku:** sebagai tempat untuk menuliskan catatan yang diperoleh peserta didik dari penjelasan guru.
- (i) **Rangkuman:** merupakan ringkasan materi yang terdapat pada redaksi sains.
- (j) **Refleksi diri:** untuk mengukur kemampuan kognitif peserta didik setelah menerima semua materi dalam satu bab.

2.8 Materi Usaha dan Energi

Fisika merupakan ilmu yang banyak mendasari perkembangan ilmu lain, teknologi, serta sebagai ilmu yang digunakan untuk menganalisis sebagian besar

peristiwa alam maupun peristiwa riil (Indrawati, 2007). Materi usaha, energi dan daya merupakan salah satu materi fisika bersifat abstrak.

2.6.1 Usaha

Menurut ilmu fisika usaha merupakan sesuatu yang dihasilkan oleh gaya ketika ia bekerja pada benda sementara benda tersebut bergerak dengan jarak tertentu (mengalami perpindahan dari posisi awal). Lebih khususnya lagi usaha yang dilakukan pada sebuah benda oleh gaya yang konstan didefinisikan sebagai *hasil kali antara besar perpindahan dengan komponen gaya yang sejajar dengan perpindahan.*



Gambar 2.1 : Seseorang mendorong meja dengan Gaya (\mathbf{F})

Bentuk persamaannya dapat kita tuliskan sebagai

$$W = F_{\parallel}s \quad 2.1$$

dimana F_{\parallel} adalah komponen gaya konstan \mathbf{F} yang sejajar dengan perpindahan s . selain itu, persamaan diatas juga dapat ditulis dengan

$$W = \mathbf{F}s \cos \theta \quad 2.2$$

dimana \mathbf{F} adalah besar gaya konstan, s adalah besar perpindahan benda, dan θ adalah sudut antara arah gaya dan perpindahan. Faktor $\cos \theta$ muncul pada persamaan 2.2 karena $\mathbf{F} \cos \theta (= F_{\parallel})$ adalah komponen \mathbf{F} yang sejajar dengan s . Usaha merupakan besaran skalar yang hanya mempunyai besar dan tidak memiliki arah. Dalam satuan SI, usaha dinyatakan dalam newton-meter yang secara khusus kita menggunakan satuan **joule** (J): $1 \text{ J} = \text{N.m}$. dalam cgs, satuan kerja disebut erg dan didefinisikan sebagai $1 \text{ erg} = 1 \text{ dyne.cm}$. Dalam satuan Inggris, usaha diukur dalam foot-pound (kaki-pound). Jadi berdasarkan keterangan tersebut dapat dibuktikan bahwa $1 \text{ J} = 10^7 \text{ erg} = 0,7376 \text{ ft.lb}$.

Gaya yang diberikan pada benda namun benda tidak mengalami perpindahan, maka dianggap tidak melakukan usaha. Bagaimanapun ketika memberikan gaya ke atas sebesar \mathbf{F} tegak lurus terhadap gerak horizontal, maka tidak ada hubungan dengan gerak. Berarti gaya tersebut tidak memberikan usaha ($W = 0$) karena $\theta = 90^\circ$ dan $\cos 90^\circ = 0$. Dengan demikian ketika suatu gaya tegak lurus terhadap gerak, maka tidak ada usaha yang dilakukan oleh gaya itu (Giancoli, 2001: 173-174).

2.6.2 Energi

Secara umum energi didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan usaha. Namun pengertian ini tidak tepat dan tidak berlaku untuk semua jenis energi. Berikut akan dijelaskan beberapa macam bentuk energi.

a. Energi Kinetik

Sebuah benda dapat melakukan usaha pada benda lain yang ditumbuknya. Benda yang bergerak akan memiliki kemampuan untuk melakukan usaha sehingga dapat dikatakan mempunyai energi. Energi gerak disebut dengan energi kinetik yang berasal dari kata Yunani *kinetikos*, yang berarti “gerak”.

Misalkan sebuah truk bermuatan dengan massa m sedang bergerak pada garis lurus dengan laju awal v_1 . Untuk mempercepat truk secara beraturan sampai laju v_2 , diberikan sebuah gaya konstan \mathbf{F}_{tot} yang sejajar dengan geraknya sejauh jarak s sehingga usaha total yang dilakukan truk adalah $W_{tot} = \mathbf{F}_{tot} \mathbf{s}$.



Gambar 2.2 : Truk bermuatan sedang melaju

Karena truk mengalami GLBB, percepatan (a) pada truk adalah

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t}$$

$$at = v_2 - v_1$$

Maka besar kecepatan akhir (v_2) dari truk adalah

$$v_2 = v_1 + at \quad 2.3$$

Dengan waktu (t) yang diperlukan sebesar

$$t = \frac{v_2 - v_1}{a} \quad 2.4$$

Selanjutnya, kita lihat bagaimana posisi mobil setelah waktu (t) ketika truk mengalami percepatan konstan. Dari definisi kecepatan rata-rata:

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$\bar{v} = \frac{x_2 - x_1}{t}$$

Persamaan tersebut dapat kita tulis dengan:

$$x_2 = x_1 + \bar{v}t \quad 2.5$$

Karena kecepatan bertambah secara beraturan, maka kecepatan rata-rata \bar{v} dari kecepatan awal dan akhir adalah

$$\bar{v} = \frac{v_2 - v_1}{2} \quad 2.6$$

Dengan memasukkan persamaan 2.4 dan 2.6, maka persamaan $x_2 = x_1 + \bar{v}t$ menjadi

$$x_2 = x_1 + \bar{v}t$$

$$x_2 = x_1 + \left(\frac{v_2 - v_1}{2}\right) \left(\frac{v_2 - v_1}{a}\right)$$

$$x_2 = x_1 + \frac{v_2^2 - 2v_2v_1 + 2v_2v_1 - v_1^2}{2a}$$

$$x_2 = x_1 + \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a}$$

Persamaan tersebut dapat kita tulis dengan

$$v_2^2 = v_1^2 + 2a(x_2 - x_1)$$

$$v_2^2 = v_1^2 + 2as \quad 2.7$$

Dengan menerapkan Hukum Newton II, $F_{tot} = ma$ dan persamaan $v_2^2 = v_1^2 + 2as$ dengan v_1 sebagai laju awal dan v_2 laju akhir diperoleh persamaan

$$a = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2s}$$

Kemudian substitusikan kedalam $F_{tot} = ma$ sehingga usaha yang dilakukan menjadi

$$W_{tot} = F_{tot}s = mas = m \left(\frac{v_2^2 - v_1^2}{2s} \right) s \quad 2.8$$

Atau

$$W_{tot} = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad 2.9$$

Sehingga besaran $\frac{1}{2}mv^2$ dapat didefinisikan sebagai **energi kinetic translasi (E_K)** yang dapat kita tulis dengan persamaan

$$E_K = \frac{1}{2}mv^2 \quad 2.10$$

Kita dapat menuliskan persamaan 2.5 sebagai berikut

$$W_{tot} = E_{K2} - E_{K1} \quad 2.11$$

Atau

$$W_{tot} = \Delta E_K \quad 2.12$$

Persamaan 2.12 merupakan bukti bahwa usaha total yang dilakukan pada sebuah benda sama dengan perubahan energi kinetiknya.

b. Energi Potensial

Energi potensial merupakan energi yang dihubungkan dengan gaya-gaya yang bergantung pada posisi atau konfigurasi benda dengan lingkungannya. Contoh yang paling umum dari energi potensial adalah energi potensial gravitasi.

Misalkan sebuah kelapa memiliki ketinggian A dan energi potensialnya sebesar mgh_A , karena posisi relatifnya terhadap bumi. Buah kelapa yang jatuh dari tangkai pohon menuju tanah mengalami perubahan posisi dari ketinggian A (posisi A) menuju tanah (posisi B) sehingga dianggap telah melakukan usaha karena mengalami perpindahan karena adanya gaya gravitasi $W =$



Gambar 2.3 : Buah kelapa yang memendam energi potensial

mg . Besar usaha yang dilakukan oleh buah kelapa sama dengan hasil kali gaya gravitasi $W = mg$ dan jarak vertikal h , yaitu:

$$\begin{aligned} W &= (mg) \cdot h = mgh \\ W &= mg(h_B - h_A) \end{aligned} \quad 2.13$$

Pada saat buah kelapa terlepas dari pohonnya, kemudian jatuh bebas karena pengaruh gravitasi, buah kelapa itu akan memiliki kecepatan $v^2 = 2gh$ setelah jatuh dengan ketinggian h . Buah kelapa yang jatuh dengan kecepatan tertentu memiliki energi kinetik $\frac{1}{2}mv^2 = \left(\frac{1}{2}m\right)2gh = mgh$, dan jika buah kelapa itu mengenai sebuah tiang pancang, ia bisa melakukan usaha pada tiang tersebut sebesar mgh (prinsip usaha energi). Buah kelapa pada posisi h memiliki kemampuan untuk melakukan usaha sebesar mgh . Dengan demikian kita definisikan energi potensial gravitasi sebuah benda sebagai hasil kali beratnya mg dan ketinggiannya h diatas tingkat acuan tertentu (misalnya tanah):

$$E_p = mgh \quad 2.14$$

Makin tinggi keadaan suatu benda diatas tanah, makin besar pula energi potensial gravitasinya. Dengan mensubstitusikan persamaan 2.14 ke persamaan 2.13 maka diperoleh

$$\begin{aligned} W &= mg(h_B - h_A) \\ W &= E_{pB} - E_{pA} \\ W &= -\Delta E_p \end{aligned} \quad 2.15$$

Dengan demikian usaha yang dilakukan oleh gravitasi buah kelapa massa m bergerak dari titik A ke B sama dengan perbedaan energi potensial antara titik A dan B (Mahardika, 2007:15-17).

c. Energi Mekanik dan Kekekalannya

Berdasarkan prinsip umum dari usaha-energi, apabila tidak ada gaya nonkonservatif maka persamaannya dapat ditulis sebagai

$$\Delta E_K + \Delta E_P = 0 \quad 2.16$$

Atau

$$(E_{K2} - E_{K1}) + (E_{P2} - E_{P1}) = 0 \quad 2.17$$

Besaran E disebut sebagai **energi mekanik total** dari sistem yang merupakan jumlah energi kinetik dan potensial pada setiap saat $E = E_K + E_P$ Sehingga persamaan 2.17 dapat ditulis kembali sebagai

$$E_{K2} + E_{K1} = E_{P2} + E_{P1} \quad 2.18$$

Atau

$$E_2 = E_1 = \text{konstan} \quad 2.19$$

Dari persamaan 2.19 menyatakan prinsip bahwa energi tersebut merupakan **besaran yang kekal**. Energi mekanik total E tetap konstan selama tidak ada gaya nonkonservatif yang bekerja. Dengan demikian, total $E_K + E_P$ tetap konstan dan ini disebut **prinsip kekekalan energi mekanik** untuk gaya-gaya konservatif yaitu “jika hanya gaya-gaya konservatif yang bekerja, energi mekanik total dari sebuah sistem tidak bertambah maupun berkurang pada proses apapun. Energi tersebut konstan-kekal” (Giancoli, 2001: 188).

2.9 Aktivitas Belajar Siswa

Aktivitas belajar siswa merupakan segala tingkah laku siswa selama mengikuti kegiatan belajar. Aktivitas belajar adalah aktivitas yang bersifat fisik ataupun mental. Dalam proses pembelajaran, kedua aktivitas tersebut harus selalu terkait. Seorang siswa akan berpikir selama mereka berbuat, tanpa berbuat maka siswa tidak berpikir, oleh karena itu agar siswa aktif berpikir maka harus diberi kesempatan untuk berbuat (Hendrawijaya,1999:24),.

Adapun jenis-jenis aktivitas belajar siswa menurut Diedrich (dalam Hobri, 2010:29) dibagi menjadi 8 kelompok yaitu,

- 1) *Visual activities*, seperti membaca, memperhatikan gambaran, demonstrasi, percobaan, pelajaran, pekerjaan orang lain, dan sebagainya.

- 2) *Oral activities*, seperti menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan interview, wawancara, diskusi, interupsi, dan sebagainya.
- 3) *Listening activities*, seperti mendengarkan uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato, dan sebagainya.
- 4) *Writing activities*, seperti menulis cerita, karangan, laporan, angket, menyalin, dan sebagainya.
- 5) *Drawing activities*, seperti menggambar, membuat grafik, peta, diagram, pola dan sebagainya.
- 6) *Motor activities*, seperti melakukan percobaan, melakukan konstruksi, model memperbaiki, bermain, berkebun, memelihara binatang, dan sebagainya.
- 7) *Mental activities*, seperti menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan, dan sebagainya.
- 8) *Emotional activities*, seperti menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang, gugup, dan sebagainya.

Berdasarkan uraian di atas, maka aktivitas belajar merupakan segala tingkah laku siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran dan dapat diukur melalui indikator-indikator yang muncul selama proses pembelajaran berlangsung. Adapun aktivitas siswa yang akan diukur/diamati selama proses pembelajaran fisika menggunakan PSB dengan AFKF pada materi usaha dan energy ini antara lain:

1. *Visual activities*, *writing activities* dan *drawing activities* dikelompokkan menjadi 1 aktivitas dengan indikator : memperhatikan foto dan menulis jawaban hipotesis.
2. *Oral activities* dan *listening activities* dikelompokkan menjadi 1 aktivitas dengan indikator : diskusi dan mendengarkan penjelasan guru.
3. *Emotional activities* dan *motor activities* dikelompokkan menjadi 1 aktivitas dengan indikator : mengeluarkan gerak reflek saat saat menganalisis foto.
4. *Mental activities* : memecahkan soal analisis.

2.10 Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar pada hakikatnya merupakan suatu kemampuan yang diperoleh peserta didik setelah belajar. Belajar merupakan suatu proses perubahan tingkah laku dari tidak bisa menjadi bisa, dari tidak tahu menjadi tahu dan hasil belajar dapat ditunjukkan dalam bentuk angka (Sudjana, 1990:22). Sedangkan menurut Slameto (1995:3) hasil belajar adalah perubahan tingkah laku yang terjadi dalam kehidupan dari individu yang berlangsung secara berkesinambungan. Media bahan ajar yang digunakan oleh peneliti diharapkan dapat memberikan perubahan pada siswa sehingga hasil belajar mereka mengalami peningkatan. Menurut Poerwadarminta (2005: 266), peningkatan merupakan proses, cara, dan perbuatan untuk meningkatkan (usaha, kegiatan, dan sebagainya). Peningkatan dalam pembelajaran dapat diketahui melalui peningkatan hasil belajar yang diperoleh oleh siswa. Peningkatan hasil belajar dapat diketahui melalui hasil tes (*pretest dan posttest*), dan dianalisis menggunakan rumus *N-gain*.

Dalam penelitian ini hasil belajar yang akan diukur hanya pada ranah kognitif saja. Ranah kognitif berhubungan dengan kemampuan intelektual peserta didik (Wardoyo, 2013:84). Adapun tingkat hasil belajar ranah kognitif menurut taksonomi Bloom antara lain: mengingat (*remember*, C1), memahami (*understand*, C2), menerapkan (*apply*, C3) menganalisis (*analyze*, C4), mengevaluasi (*evaluate*, C5) dan mencipta (*create*, C6) (Ratumanan, 2003:45).

2.11 Respon Siswa

Respon siswa merupakan pendapat atau tanggapan siswa terhadap suatu perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang baik seharusnya dapat memberi respon yang positif bagi siswa setelah mereka mengikuti kegiatan pembelajaran dengan perangkat tersebut. Perangkat pembelajaran yang tidak baik akan memberikan respon yang negatif bagi siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran (Hobri, 2010:64). Menurut Zulhelmi (2009), respon siswa merupakan penerimaan, tanggapan dan aktivitas yang diberikan siswa selama pembelajaran.

Respon siswa dibedakan menjadi dua macam yaitu respon positif dan respon negative. Respon positif meliputi jawaban ya, senang, menarik, jelas, serta perlu. Sedangkan respon negative meliputi jawaban tidak, tidak senang, tidak jelas, serta tidak perlu (Sukinah, 2012:4).

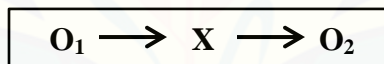
Respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran yang menggunakan bahan ajar diukur dengan angket respon siswa. Menurut Hobri (2010:64), aspek yang dimunculkan dalam angket antara lain tentang perasaan siswa (senang atau tidak), pendapat siswa (paham atau tidak paham, jelas atau tidak jelas, mengerti atau tidak mengerti, dan menarik atau tidak menarik).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang menggunakan desain *one group pretest-posttest*. Penelitian ini mengeksperimenkan buku ajar yang berupa Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto kejadian Fisika (AFKF) pada materi usaha dan energi di SMA.

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan *pre-test* sebelum diberi perlakuan dan memberikan *post-test* setelah perlakuan. Penelitian ini hanya dilakukan pada satu kelompok saja tanpa menggunakan kelompok lain sebagai pembanding sehingga desain yang digunakan adalah *pre-eksperimen* dengan jenis *one-group pretest-posttest design*. Desain ini digunakan sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai yaitu ingin mengetahui aktivitas siswa dan peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan PSB dengan AFKF. Berikut merupakan tabel desain penelitian *one group pre-test post-test design*.



Gambar 3.2 Desain penelitian *one-group pretest-posttest*

Keterangan:

- O_1 : *Pre-test*, yaitu tes yang dilakukan sebelum pembelajaran menggunakan PSB dengan AFKF.
- X : Perlakuan pembelajaran pada kelompok yang menerapkan PSB dengan AFKF
- O_2 : *Post-test*, yaitu tes yang diberikan setelah pembelajaran menggunakan PSB dengan AFKF.

(Masyhud, 2012: 124)

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian ditentukan dengan menggunakan metode *purposive sampling area*, artinya daerah yang dipilih dengan sengaja karena adanya tujuan

tertentu. Adapun yang menjadi tempat penelitian ini adalah salah satu SMA/MA di Kabupaten Jember kelas XI MIA pada semester ganjil tahun ajaran 2017/2018.

3.3 Penentuan Responden Penelitian

Penentuan sampel penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *cluster random sampling*. Subjek uji coba yang dijadikan sebagai populasi adalah seluruh siswa MIPA. Uji homogenitas diperlukan untuk memilih kelas yang akan digunakan. Teknik ini dilakukan dengan mengumpulkan nilai ulangan harian fisika terakhir siswa, kemudian diuji menggunakan *One Way ANOVA*. Jika signifikansi lebih dari 0,05 maka kelas yang diuji dikatakan homogen, dan jika signifikansi kurang dari 0,05 maka kelas yang diuji tidak homogen.

3.4 Definisi Operasional Variabel

Agar dalam penelitian ini terhindar dari persepsi yang berbeda dan perluasan makna, maka perlu adanya definisi operasional. Definisi operasional diberikan untuk memperoleh pengertian dan gambaran yang jelas dalam penafsiran judul penelitian. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

a. PSB dengan AFKF

Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) merupakan suatu buku ajar yang mempunyai posisi sebagai sumber belajar yang didalamnya terdapat sajian materi berupa foto kejadian fisika PSB dengan AFKF yang telah disusun sedemikian rupa untuk memperbaiki kualitas belajar peserta didik.

b. Aktivitas Belajar Siswa

Aktivitas belajar fisika siswa secara operasional dapat didefinisikan sebagai aktivitas fisik maupun pikiran yang menunjang proses pembelajaran fisika di sekolah yang dapat dilihat berdasarkan hasil observasi menggunakan lembar observasi yang dilakukan saat proses pembelajaran berlangsung meliputi:

- a) *Visual activities*, *writing activities* dan *drawing activities* dikelompokkan menjadi 1 aktivitas dengan indikator : memperhatikan foto dan menulis jawaban hipotesis.
 - b) *Oral activities* dan *listening activities* dikelompokkan menjadi 1 aktivitas dengan indikator : diskusi dan mendengarkan penjelasan guru.
 - c) *Emotional activities* dan *motor activities* dikelompokkan menjadi 1 aktivitas dengan indikator : mengeluarkan gerak reflek saat saat menganalisis foto.
 - d) *Mental activities* : memecahkan soal analisis.
- c. Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Peningkatan hasil belajar fisika siswa secara operasional dapat didefinisikan sebagai hasil perbandingan antara selisih skor *posttest* dan *pretest* dengan selisih skor maksimum dan *pretest*, dimana skor *pretest* diperoleh dari tes yang dilaksanakan sebelum pembelajaran menggunakan Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) pada materi usaha dan energi. Dalam penelitian ini, untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa, maka rumus yang digunakan adalah *N-Gain*.

d. Respon Siswa

Respon siswa adalah tanggapan dan pendapat yang diberikan siswa terhadap Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) pada materi usaha dan energi melalui angket respon siswa yang diberikan oleh peneliti setelah pembelajaran berakhir.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Adapun beberapa metode pengumpulan data yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Observasi

Observasi dalam penelitian ini adalah pengamatan yang dilakukan observer kepada peserta didik untuk mengetahui aktivitas siswa selama pembelajaran fisika selama menggunakan PSB dengan AFKF dengan bantuan rubrik yang sudah dibuat.

Metode observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi sistematis. Jadi dalam pengamatan menggunakan pedoman observasi yang telah dipersiapkan sebelumnya, agar observasi yang dilakukan dapat berjalan lancar dan sesuai sasaran yang diinginkan

b. Tes

Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini, meliputi *pre-test* dan *posttest* yang dilakukan 3 kali sebelum dan sesudah pembelajaran. *Pre-test* bertujuan sebagai data orientasi keadaan awal siswa dan *post-test* bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar yang dicapai oleh siswa setelah proses pembelajaran menggunakan PSB dengan AFKF. Bentuk tes yang digunakan adalah tes subjektif (uraian).

c. Dokumentasi

Data penelitian yang akan diambil peneliti melalui dokumentasi adalah data berupa daftar nama siswa yang menjadi subyek penelitian dan nilai ulangan harian fisika serta dokumen-dokumen lain yang mendukung penelitian seperti foto dan video pada saat pelaksanaan pembelajaran. Dokumentasi ini berguna untuk membuktikan bahwa peneliti benar-benar melakukan penelitian seperti yang sudah direncanakan.

3.6 Langkah-langkah Penelitian

Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- a. Persiapan, meliputi kegiatan penyusunan proposal dan penyusunan instrument penelitian.
- b. Menentukan populasi dan daerah penelitian;
- c. Melakukan wawancara dengan guru bidang studi fisika terkait kurikulum yang digunakan serta karakter siswa yang akan dijadikan sebagai subjek penelitian.
- d. Melakukan uji homogenitas dengan teknik *One Way ANOVA* melalui nilai terakhir fisika yang diperoleh siswa ketika masih kelas X MIPA.
- e. Menentukan sampel kelas eksperimen secara random.
- f. Melaksanakan kegiatan pembelajaran yang diawali dengan kegiatan *pre-test*.

- g. Melaksanakan pembelajaran menggunakan Paket Sumber Belajar (PSB) dengan AFKF.
- h. Melakukan observasi aktivitas belajar siswa yang dilakukan oleh beberapa observer selama kegiatan pembelajaran berlangsung.
- i. Mengadakan *post-test* diakhir pembelajaran untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah menggunakan PSB dengan AFKF.
- j. Memberikan angket respon siswa diakhir pertemuan untuk mengetahui tanggapan siswa setelah menggunakan PSB dengan AFKF.
- k. Menganalisis data yang telah diperoleh selama pembelajaran yang meliputi skor *pre-test* dan *post-test* siswa, skor aktivitas belajar siswa, dan respon siswa.
- l. Membahas hasil dan analisa data.
- m. Membuat kesimpulan.

3.7 Metode Analisa Data

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah diuraikan pada bab 1, maka penggunaan teknik analisis statistik yang digunakan untuk mengukur aktivitas belajar dan hasil belajar siswa adalah sebagai berikut.

3.7.1 Aktivitas Belajar Siswa

Untuk mengetahui aktivitas belajar selama KBM berlangsung menggunakan persentase aktivitas siswa dengan rumus sebagai berikut.

$$P_a = \frac{P}{N} \times 100\% \quad 3.1$$

Keterangan:

P_a : Persentase aktivitas siswa

P : Jumlah skor tiap indikator yang diperoleh siswa

N : Jumlah skor maksimum tiap indikator aktivitas siswa.

Kemudian hasil perhitungan akan disesuaikan dengan tabel kategori keaktifan siswa berikut.

Tabel 3.1 Kategori Aktivitas Siswa

Persentase Aktivitas	Kriteria
$P_a \geq 80\%$	Sangat aktif
$60\% < P_a \leq 80\%$	Aktif
$40\% < P_a \leq 60\%$	Cukup aktif
$20\% < P_a \leq 40\%$	Tidak aktif
$P_a \leq 20\%$	Sangat tidak aktif

Sumber: Kurniawan *et al.*, 2012:331.

3.7.2 Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Peningkatan hasil belajar fisika siswa dapat dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan rumus *Normalize gain*.

$$Ng = \frac{S_{Post} - S_{Pre}}{S_{Max} - S_{Pre}} \quad 3.2$$

Keterangan:

S_{Pre} = Skor *pre-test*

S_{Post} = Skori *post-test*

S_{Max} = Skor maksimum

Dengan kriteria peningkatan hasil belajar yang terdapat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Kriteria Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Persentase Efektifitas	Kriteria
$Ng \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 < Ng < 0,7$	Sedang
$Ng \leq 0,3$	Rendah

(Hake. 1998).

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Aktivitas belajar siswa kelas XI MIPA 3 MA Al-Qodiri 1 Jember tahun ajaran 2017/2018 selama pembelajaran menggunakan Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) dari setiap pertemuan berkategori aktif.
2. Peningkatan hasil belajar fisika siswa dalam pembelajaran fisika menggunakan Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) berkategori sedang
3. Respon siswa terhadap Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) tergolong sangat positif.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka saran yang dapat diberikan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Agar aktivitas belajar siswa lebih meningkat, hendaknya diadakan kegiatan praktikum dalam pembelajaran. Selain itu, sebaiknya jumlah observer yang digunakan ditambah minimal sesuai dengan jumlah kelompok yang ada di kelas sehingga aktivitas siswa dapat terpantau dengan jelas.
2. Sebaiknya foto yang disediakan harus lebih jelas supaya siswa dapat lebih memahami materi dengan baik.
3. Bagi peneliti lain, sebaiknya melakukan penelitian pada 2 tempat agar dapat membandingkan nilai rata-rata hasil belajar mereka sehingga dapat diketahui faktor lain yang menyebabkan tinggi rendahnya nilai hasil belajar mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisendjaja, Y. H. 2007. Analisis Buku Ajar Sains Berdasarkan Literasi Ilmiah sebagai Dasar untuk Memilih Buku Ajar Sains (Biologi). Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UPI. Bandung: *Diseminarkan*.
- Andriyani, L., Sutarto, dan Harijanto, A. 2015. LKS dengan Soal yang dilengkapi Foto Kejadian Fisika dalam Pembelajaran Gerak Lurus di SMA (Student Worksheet With Question That Include The Photos Of Physics Event In Rectilinear Motion Learning At Senior High School). Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember (UNEJ). *Artikel Ilmiah Mahasiswa*. Vol. 1 (1): 1-4.
- BSNP. (2006). *Standar Kompetensi dan Kom-petensi Dasar Mata Pelajaran Fisika Untuk SMA dan MA*. Jakarta: BSNP-Depdiknas
- Dahar, R. W. 2011. *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Daryanto, 2010. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta : Gava Media.
- Depdiknas. 2003. *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Fisika*. Jakarta: Balitbang Depdiknas.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Djamarah, S. B. dan Aswan, Z. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Djelita, R. D. P. 2012. Pemilihan dan Pengembangan Bahan Ajar Mata Pelajaran Pendidikan Kewarganegaraan Sebagai Tuntutan Profesionalisme. *E-Jurnal Dinas Pendidikan Kota Surabaya*. ISSN : 2337-3253 Vol. 52.
- Firman, H. 2007. *Analisis Literasi Sains Berdasarkan Hasil PISA Nasional Tahun 2006*. Laporan. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Depdiknas.
- Giancoli, D. C. 2001. *Fisika/Edisi Kelima, Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Gunawan, A. W. (2003). *Genius Learning Strategy:Petunjuk Praktis untuk Menerapkan Accelerated Learning*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

- Hake, R. R. 1998. Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey Of Mecanics Test Data For Introductory Physic Courses. *American Journal Physic*. Vol 66 (1): 64-74.
- Hamalik, O. 2001. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Hendrawijaya, A. T. 1999. Motivasi dan Aktivitas dalam Belajar. *Diklat Kuliah*. Jember: FKIP Universitas Jember.
- Harsanto, R. 2005. *Melatih anak berpikir analisis, kritis, dan kreatif*. Jakarta: Gramedia.
- Hobri. 2010. *Metodologi penelitian Pengembangan: Aplikasi pada Penelitian Pendidikan Matematika*. Jember: Pena Salsabila.
- Indrawati. 2007. Peranan Foto dalam Meningkatkan Kemampuan Mahasiswa Calon Guru Fisika dalam Membuat Media Pembelajaran Fisika Sekolah Menengah yang Kontekstual. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. Jakarta: Badan Penerbit dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional.
- Iswadi, H. 2016. *Sekelumit Dari Hasil PISA 2015 Yang Baru Dirilis* [Serial Online] http://www.ubaya.ac.id/2014/content/articles_detail/230/Sekelumit-Dari-Hasil-PISA-2015-Yang-Baru-Dirilis.html.
- Kurniasih, I. & Sani, B. 2014. *Panduan Membuat Bahan Ajar Buku Teks Pelajaran Sesuai Dengan Kurikulum 2013*. Surabaya: Kata Pena.
- Kurniawan, B. P., Bektiarso, S., dan Subiki. 2012. Penerapan Model Pembelajaran *Children Learning in Science (CLIS)* disertai Penilaian Kinerja dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Siswa kelas VIII-A MTs Nurul Amin Jatiroto. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol. 1(3): 328-333.
- Lewy, Zulkardi, dan Aisyah N. 2009. Pengembangan Soal Untuk Mengukur Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi Pokok Bahasan Bansas dan Deret Bilangan di Kelas IX Akselerasi SMP Xaverius Maria Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol 3 (2): 14-28.
- Mahardika, I. K. 2007. Usaha, Energi, Impuls dan Momentum ”dalam Fisika Dasar”. *Modul Kuliah Fisika untuk Mahasiswa P. Fisika dan Farmasi*. Universitas Jember.

- Masyhud, S. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jember: Lembaga Pengembangan Manajemen dan Profesi Kependidikan (LPMPK).
- Munadi, Y. 2012. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press Jakarta
- Musanni, Susilawati, dan Hadiwijaya, A. S. 2015. *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Sma Berbasis Learning Cycle (LC) 3E Pada Materi Pokok Teori Kinetik Gas dan Termodinamika*. Mataram: Program Studi Magister Pendidikan IPA Universitas Mataram. ISSN 2407-795.
- Nugraha, D. A., Binadja, A., dan Supartono. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Bervisi Sets, Berorientasi Konstruktivistik*. Semarang: Program Pasca Sarjana Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. ISSN 2252 – 6412.
- Nurhayati, S. 2009. Keefektifan Pembelajaran Berbasis *Question Student Have* dengan Bantuan *Chemo-Edutainment Media Key Relation Chart* terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 3(1):379-378.
- Nurjaya, G. 2012. *Pengembangan Bahan Ajar Metode Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia Berbasis Pembelajaran Kooperatif JIGSAW Untuk Meningkatkan Pemahaman Dan Kemampuan Aplikatif Mahasiswa*. Singaraja: Jurusan Pendidikan Bahasa dan Sastra Fakultas Bahasa dan Seni Universitas Pendidikan Ganesha. ISSN: 2303-288X Vol. 1 (2): 102-111.
- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Prastowo, A. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif (Menciptakan Metode Pembelajaran Yang Menarik dan Menyenangkan)*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Poerwadarminta. 2005. *Kamus Umum Bahasa Indonesia Edisi Ketiga*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Rahmatika, D.I. 2016. Model Pembelajaran *Instruction, Doing, dan Evaluating (MPIDE)* dengan Foto Kejadian Fisika pada Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*.
- Ratumanan, T. G., & Laurens, T. 2003. *Evaluasi Hasil Belajar yang Relevan dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Surabaya: Unesa University Press.

- Rosnawati, R. 2012. Enam Tahapan Aktivitas dalam Pembelajaran Matematika untuk Mendayagunakan Berfikir Tingkat Tinggi Siswa. *Makalah*. <http://staff.uny.ac.id>. Diambil tanggal 27 November 2017.
- Sandi, I. M., Setiawan, A., dan Rusnayanti, H. 2014. Pf-24: Analisis Buku Ajar Fisika Sma Kelas X Di Kota Bandung Berdasarkan Komponen Literasi Sains. Universitas Pendidikan Indonesia. *Prosiding fisika 2014*.
- Sardiman. (2005). *Interaksi dan motivasi belajar mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sardiman, A. M. 2012. *Interkasi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sholakhudin, M. N., Sutarto, dan Subiki. 2016. Paket Sumber Belajar (PSB) Dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) Berbasis Kearifan Lokal Pada Pembelajaran Fisika Di SMK (Kajian Pengembangan pada Pokok Bahasan Fluida untuk SMK Jurusan Perikanan dan Kelautan). *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol 5 (3): 253-260.
- Slameto. 1995. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Suardi, M. 2015. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Budi Utama.
- Sudirman, dkk . 1992. *Ilmu pendidikan. Bandung* : Remaja Rosda Karya.
- Sudjana, N. 1990. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiarto, K. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Scramble* untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMA Saraswati Singaraja pada Mata Pelajaran Ekonomi Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Jurusan Pendidikan Ekonomi*. Vol 1 (1).
- Sukinah. 2012. Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII-D SMP Negeri 33 Surabaya dalam Pembelajaran Matematika melalui Media Berbantuan Komputer. *Jurnal DInas Pendidikan Kota Surabaya*. Vol 3: 1-17.
- Sutarto, Indrawati, dan Mulyono. 2000. Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) sebagai Alat Bantu Menggunakan Konsep Fisika. Tidak Diterbitkan. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing VI*. Dikti.

Sutarto & Indrawati. 2010. *Diktat Media Pembelajaran Fisika*. Jember: PMIPA FIKP Universitas Jember. [untuk kalangan sendiri].

Suwarno, W. 2011. *Perpustakaan & Buku: Wacana Penulisan & Penerbitan*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.

Wardoyo, S. M. 2013. *Pembelajaran Berbasis Riset*. Jakarta: Akademia Permata

Wena, M. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

Zulhelmi. 2009. Penilaian Psikomotor dan Respon Siswa dalam Pembelajaran Sains Fisika melalui Penerapan Penemuan Terbimbing di SMP Negeri 20 Pekanbaru. *Jurnal Geliga Sains*. Vol 3 (2): 8-13.

LAMPIRAN A. MATRIKS PENELITIAN

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Permasalahan	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode penelitian
Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto kejadian Fisika (AFKF) pada Materi Usaha dan Energi di SMA	<p>1. Bagaimana aktivitas belajar siswa dengan Paket Sumber Belajar dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) pada materi usaha dan energi di SMA?</p> <p>2. Bagaimana peningkatan hasil belajar siswa dengan Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) pada materi usaha dan energi di SMA?</p>	<p>Variable bebas: Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto kejadian Fisika (AFKF) pada materi Usaha dan Energi di SMA</p> <p>Variabel Terikat: - Aktivitas belajar siswa</p>	<p>1. Struktur Penyusunan PSB dengan AFKF</p> <p>2. Aktivitas belajar siswa: - Diskusi - Mengeluarkan gerak reflek - Memecahkan soal analisis - Menulis hipotesa - Membaca - Mendengarkan</p> <p>3. Hasil belajar siswa: - <i>Pre-test</i> - <i>Post-test</i></p>	<p>1. Subjek penelitian adalah siswa SMA kelas XI</p> <p>2. Informasi dari guru bidang studi fisika dan kepala sekolah SMA/MA</p> <p>3. Pustaka</p>	<p>1. Daerah Penelitian: SMA</p> <p>2. Jenis Penelitian : <i>Eksperimen</i> dengan bentuk desain <i>pre-eksperimental</i> dan jenis <i>one-group pretest-posttest design</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $O_1 \quad X \quad O_2$ </div> <p>(Masyhud, 2012:124)</p> <p>Keterangan: O_1 : <i>Pre-test</i>, yaitu tes yang dilakukan sebelum pembelajaran menggunakan PSB dengan AFKF. X :Perlakukan pembelajaran pada kelompok yang menerapkan PSB dengan AFKF O_2 : <i>Post-test</i>, yaitu tes yang diberikan setelah pembelajaran menggunakan PSB dengan AFKF.</p> <p>3. Metode pengumpulan data: - Observasi - Tes - Dokumentasi</p> <p>4. Metode analisa data: - Untuk mengetahui Aktivitas belajar siswa</p>

	<p>3. Bagaimana respon siswa terhadap penggunaan Paket Sumber Belajar dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) pada materi usaha dan energi di SMA?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hasil Belajar siswa - Respon siswa 	<p>4. Respon siswa</p>	$P_a = \frac{P}{N} \times 100\%$ <p>Keterangan: P_a : Persentase aktivitas siswa P : Jumlah skor tiap indikator yang diperoleh siswa N : Jumlah skor maksimum tiap indikator aktivitas siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa dengan PSB dengan AFKF $Ng = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{Max} - S_{pre}}$ <p>Keterangan: S_{pre} = Skor <i>pre-test</i> S_{post} = Skori <i>post-test</i> S_{Max} = Skor maksimum</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untuk mengetahui respon siswa terhadap PSB dengan AFKF $\bar{X}_{respon} = \frac{\sum X}{N}$ <p>Keterangan: \bar{X}_{respon} : Skor rata-rata respon belajar siswa $\sum X$: Jumlah skor respon seluruh siswa N : Jumlah siswa</p>
--	--	---	------------------------	--

LAMPIRAN B. SILABUS PEMBELAJARAN

SILABUS PEMBELAJARAN USAHA DAN ENERGI

Satuan Pendidikan : SMA/MA/Sederajat

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas / Semester : XI / 1

Kompetensi Inti:

KI. 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI. 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, 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, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian	Penilaian		Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen		
3.3 Menganalisis konsep energi, usaha, hubungan usaha dan perubahan energy, dan hukum kekekalan energy untuk menyelesaikan permasalahan gerak dalam kejadian sehari-hari.	Usaha dan Energi <ul style="list-style-type: none"> •Usaha •Energi Kinetik •Energi Potensial (Gravitasi dan Pegas) •Energi Mekanik 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengerjakan soal <i>pre test</i> 2. Menganalisis foto sebagai pemahaman awal dengan diskusi 3. Menuliskan hasil analisis pada kolom hipotesa 4. Mempresentasikan hasil hipotesa didepan kelas 5. Mendengarkan penjelasan guru 6. Mengerjakan tugas analisis 7. Memberikan soal <i>post test</i> 	<p>Indikator:</p> <p>3.3.1. Memahami konsep usaha menurut ilmu fisika dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>3.3.2. Menganalisis hubungan gaya dan perpindahan terhadap besar usaha.</p> <p>3.3.3. Menganalisis konsep energi kinetik serta hubungannya dengan usaha</p> <p>3.3.4. Menganalisis konsep energi potensial gravitasi serta hubungannya dengan usaha.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Chek list</i> 2. Tes Tulis 3. angket 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lembar observasi aktivitas belajar 2. Lembar <i>Pre-test</i> dan <i>Post Test</i> 3. Respon siswa 	6 JP (3 x 2 JP)	Paket Sumber Belajar dengan Analisis Foto Kejadian Fisika pada Materi Usaha dan Energi

			<p>3.3.5. Menganalisis konsep energi potensial pegas serta hubungannya dengan usaha.</p> <p>3.3.6. Menganalisis konsep energi mekanik</p> <p>3.3.7. Memahami hukum kekekalan energi dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--

LAMPIRAN C. RPP SETIAP PERTEMUAN**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****(RPP)**

Nama Sekolah	: SMA
Mata pelajaran	: Fiska
Kelas / Semester	: XI / 1
Alokasi Waktu	: 2 JP (2 x 45 menit)
Topik	: Usaha dan Energi
Sub Topik	: Usaha
Pertemuan	: 1

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial serta alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena, dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar

3.3 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

C. Indikator

3.3.1 Memahami konsep usaha menurut ilmu fisika dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

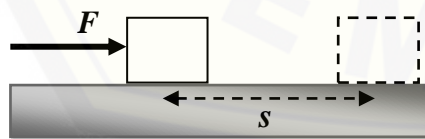
3.3.2 Menganalisis hubungan gaya dan perpindahan terhadap besar usaha.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kajian PSB dengan AFKF, penugasan, diskusi, tanya jawab, dan presentasi, siswa mampu memahami pengertian Usaha
2. Melalui kajian PSB dengan AFKF, penugasan, diskusi, tanya jawab, dan presentasi, siswa mampu menjelaskan hubungan usaha dengan gaya.
3. Melalui kajian PSB dengan AFKF, penugasan, diskusi, tanya jawab, dan presentasi siswa mampu menyebutkan contoh penerapan usaha dalam kehidupan sehari-hari.

E. Materi Pembelajaran

Usaha



Ketika seseorang sedang mendorong benda dengan sekuat tenaga dan benda mengalami perpindahan (perubahan posisi) maka orang tersebut dikatakan melakukan usaha.

Namun, jika benda yang didorong tidak bergerak sama sekali, maka orang tersebut tidak dapat dikatakan melakukan usaha karena benda tidak mengalami perpindahan. Perpindahan yang dialami suatu benda tergantung pada besar gaya yang diberikan orang tersebut pada benda. Semakin **besar gaya** yang diberikan pada suatu

benda, maka **perpindahan** yang dialami benda juga **semakin besar**. Sebaliknya, jika **gaya** yang diberikan pada benda **semakin kecil**, maka **perpindahan** yang dialami suatu benda juga **semakin kecil**. Hal ini terjadi pada benda yang memiliki massa tetap. Jadi berdasarkan keterangan tersebut dapat didefinisikan bahwa :

“Usaha adalah sesuatu yang dihasilkan oleh gaya yang bekerja pada benda dan menyebabkan benda tersebut bergerak (mengalami perpindahan)”

Atau lebih khususnya dalam ilmu fisika usaha didefinisikan sebagai :

“hasil kali antara besar perpindahan dengan komponen gaya yang sejajar dengan perpindahan”.

Secara matematis, persamaan usaha dapat kita tulis sebagai berikut:

$$W = F \cdot s$$

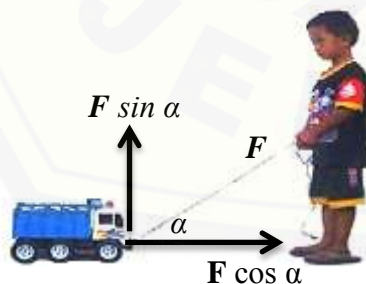
Dengan :

W = Usaha (N.m [J])

F = Gaya (N)

s = Perpindahan (m)

Jika gaya yang diberikan pada sebuah benda tidak sejajar dengan arah perpindahan, maka gaya F diuraikan dulu menjadi dua komponen yaitu gaya yang tegak lurus terhadap arah perpindahannya sebagai $F \sin \alpha$, dan gaya yang searah dengan perpindahannya sebagai $F \cos \alpha$!



Dari uraian foto diatas, dapat diketahui bahwa gaya yang bekerja pada benda yang sejajar dengan perpindahan benda adalah $F \cos \alpha$ sehingga besar usaha yang

dilakukan oleh gaya F pada suatu benda selama mengalami perpindahan dapat dinyatakan dengan:

$$W = F \cos \alpha \cdot s$$

Dengan :

W = Usaha (N.m [J])

F = Gaya (N)

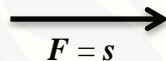
s = Jarak/perpindahan (m)

α = sudut yang dibentuk oleh F dan s

Namun, jika kita kaji lebih dalam tentang uraian vector F diatas, hanya komponen yang searah dengan perpindahan saja yang dapat menghasilkan usaha yaitu sebesar $F \cos \alpha \cdot s$. Berikut ini adalah beberapa keadaan istimewa yang dihasilkan oleh persamaan $F \cos \alpha \cdot s$.

a. $\alpha = 0^\circ$

Untuk $\alpha = 0^\circ$, arah gaya searah dengan arah perpindahan



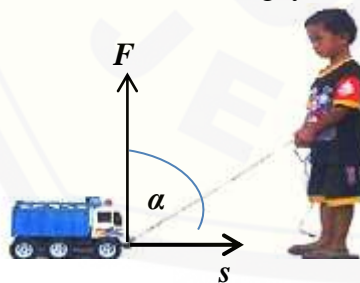
Sehingga diperoleh persamaan

$$W = F \cos 0^\circ \cdot s$$

$$W = F \cdot s$$

b. $\alpha = 90^\circ$

Untuk $\alpha = 90^\circ$, arah gaya F tegak lurus dengan arah perpindahan



Dari gambar di atas diperoleh persamaan

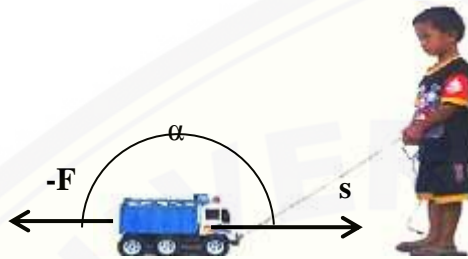
$$W = F \cos 90^\circ \cdot s$$

$$W = 0$$

Jika $W = 0$ berarti gaya tersebut tidak melakukan usaha.

c. $\alpha = 180^\circ$

Keadaan ini menyatakan bahwa arah gaya berlawanan dengan arah perpindahan



Saat truk yang ditarik melaju, tiba-tiba dihentikan, maka terjadi gaya gesek antara ban truk dengan jalan. Gaya gesek yang terjadi berlawanan arah dengan arah perpindahan truk tersebut sehingga truk mengalami perlambatan. Dari keterangan gambar di atas, diperoleh persamaan

$$W = F \cos 180^\circ \cdot s$$

$$W = F (-1) \cdot s$$

$$W = -F \cdot s$$

d. Perpindahan benda $s = 0$

Jika benda itu diam, maka sebenarnya ada gaya yang bekerja pada benda tersebut yaitu gaya normal benda yang arahnya keatas. Besar gaya normal (N) sama dengan gaya berat ($w = m \cdot g$) benda yang memiliki arah menuju gravitasi bumi namun keduanya memiliki arah yang berbeda.



dari foto di atas, kita ubah N menjadi F sehingga diperoleh persamaan

$$W = F \cos \alpha \cdot s$$

$$W = F \cos \alpha \cdot 0$$

$$W = 0$$

dengan nilai $W = 0$, maka dianggap tidak ada usaha yang terjadi pada truk mainan.

Persamaan gaya yang telah kita dapatkan diatas berlaku jika yang mendorong (gaya yang bekerja) benda hanya 1 orang. Lalu bagaimanakah jika yang mendorong mobil lebih dari 1 orang dan setiap orang membentuk sudut α ?



Gambar 1.4 Beberapa orang sedang mendorong mobil

Perhatikan foto di atas! Pada foto diketahui terdapat lebih dari 1 orang sedang mendorong mobil. Kita anggap gaya yang bekerja (orang yang sedang mendorong mobil) adalah sebanyak n gaya yaitu $F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$ dan setiap gaya memiliki sudut $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$. Sehingga usaha total yang bekerja pada benda tersebut dapat dinyatakan sebagai:

$$W_{tot} = W_1 + W_2 + \dots + W_n$$

$$W_{tot} = F_1 \cos \alpha_1 s + F_2 \cos \alpha_2 s + \dots + F_n \cos \alpha_n s$$

Keterangan:

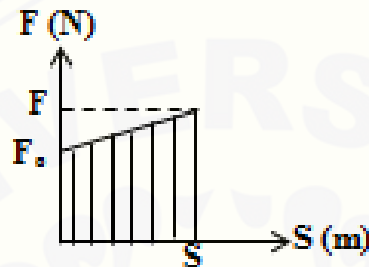
W_{tot} = Usaha total (J)

W_1, W_2 = Usaha oleh gaya 1, dan gaya 2

Grafik F-S

Gaya yang bekerja pada benda dapat berubah-ubah terhadap perpindahannya. Bagaimana usaha dari gaya F itu? Jika perubahan gaya tersebut teratur, maka

usaha yang dilakukan dapat ditentukan dengan konsep grafik $F-S$. Misalnya F yang bekerja pada suatu benda berubah secara teratur terhadap S . Oleh karena itu usaha yang dilakukan gaya tersebut dapat ditentukan dari luas daerah yang dibatasi kurva dan sumbu s dengan F sebagai sumbu vertical dan S sebagai sumbu horizontal! Perhatikan grafik dibawah ini!



Gambar 1.1 Grafik $F-S$

Daerah yang dimaksud adalah daerah yang terarsis. Jadi usaha yang diperoleh dapat dirumuskan sebagai

$$W = \text{Luas kurva grafik } F-S$$

F. Metode Pembelajaran

1. Model : *Direct Interaction*
2. Metode : Diskusi, tanya jawab, presentasi, penugasan.

G. Kegiatan Pembelajaran

No.	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1.	Kegiatan awal : a. Mengucapkan salam, berdoa, dan memeriksa presensi siswa. b. Memberikan apersepsi awal dengan pertanyaan “ <i>apakah kalian pernah melakukan usaha? Usaha apakah yang pernah kalian lakukan?</i> ” c. Guru memberikan pertanyaan	a. Menjawab salam guru dan melakukan doa bersama. b. Menjawab pertanyaan guru sesuai dengan yang mereka ketahui. c. Menjawab pertanyaan guru tentang materi	10 menit

	<p>untuk mereview materi gerak dengan pertanyaan “<i>apakah kalian masih ingat tentang gerak? Gerak apa saja yang kalian ketahui?</i>”</p> <p>d. Menyampaikan tujuan pembelajaran.</p>	<p>sebelumnya.</p> <p>d. Mendengarkan penyampaian guru tentang tujuan pembelajaran.</p>	
2.	<p>Kegiatan Inti:</p> <p>a. Guru memberikan soal <i>pre-test</i> pada peserta didik.</p> <p>b. Guru menyuruh peserta didik membentuk kelompok yang terdiri dari 5-6 orang.</p> <p>c. Guru membagikan PSB kepada masing-masing peserta didik dan menyuruh diskusi untuk menganalisis foto sebagai pengetahuan awal mereka tentang usaha</p> <p>d. Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil analisis mereka sebelum masuk ke materi lebih dalam.</p> <p>e. Guru meminta peserta didik lain memberi tanggapan atas jawaban temannya</p> <p>f. Guru menyuruh peserta didik untuk membaca materi yang disediakan di PSB dan meminta mereka mengecek dan menyocokkan jawaban hipotesa mereka dan menuliskan pembedulan jawaban pada kolom catatan yang ada pada setiap akhir materi.</p> <p>g. Guru menanyakan apakah ada</p>	<p>a. Peserta didik mengerjakan soal <i>pre-test</i>.</p> <p>b. Peserta didik membentuk kelompok</p> <p>c. Peserta didik melakukan diskusi untuk menganalisis foto kejadian fisika dan menuangkan jawaban mereka pada kolom hipotesa.</p> <p>d. Peserta didik yang lain mendengar dan memberikan tanggapan dari jawaban temannya.</p> <p>e. Siswa memberikan tanggapan jika ada jawaban yang berbeda</p> <p>f. Siswa membaca materi usaha di PSB sambil mengecek dan menyocokkan jawaban mereka jika ada jawaban yang kurang tepat dan menuliskan pada kolom catatan.</p> <p>g. Peserta didik bertanya tentang materi yang</p>	75 menit

	<p>penjelasan materi yang tidak mereka pahami</p> <p>h. Guru memberikan penjelasan lebih lanjut tentang materi Usaha.</p> <p>i. Guru menyuruh siswa memahami contoh soal yang sudah disediakan dengan memberikan penjelasan di depan kelas.</p> <p>j. Guru meminta peserta didik untuk mengerjakan latihan soal sebagai nilai <i>post test</i>.</p> <p>k. Guru memberikan tambahan pengetahuan yang belum dibahas oleh peserta didik</p>	<p>belum jelas bagi mereka.</p> <p>h. Peserta didik memperhatikan penjelasan guru</p> <p>i. Peserta didik membaca dan memahami contoh soal yang sudah disediakan melalui penjelasan guru.</p> <p>j. Peserta didik mengerjakan tugas soal <i>post test</i></p> <p>k. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru dan membuat catatan sendiri tentang semua materi yang diperoleh di kolom catatan.</p>	
3.	<p>Kegiatan Penutup</p> <p>a. Guru bersama siswa menyimpulkan pembelajaran yang telah dipelajari hari ini.</p> <p>b. Guru menyuruh siswa membaca materi selanjutnya yaitu materi energi kinetik dan energi potensial gravitasi.</p> <p>c. Guru meminta ketua kelas memimpin doa dan mengakhiri pembelajaran dengan salam.</p>	<p>a. Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran dengan panduan guru.</p> <p>b. Peserta didik mendengarkan perintah guru.</p> <p>c. Peserta didik berdoa dan menjawab salam guru</p>	5 menit

H. Sumber Belajar

Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF)

I. Penilaian

Indikator	Jenis Kegiatan/Tugas	Bentuk Instrumen
<ul style="list-style-type: none">• Menganalisis konsep Usaha	Aktivitas Belajar <ul style="list-style-type: none">• Diskusi AFKF Hasil Belajar <i>Pre-Test dan Post Test</i>	Aktivitas Belajar <ul style="list-style-type: none">• Lembar Observasi Aktivitas Belajar Hasil belajar Tes Tertulis



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah	: SMA
Mata pelajaran	: Fiska
Kelas / Semester	: XI / 1
Alokasi Waktu	: 2 JP (2 x 45 menit)
Topik	: Usaha dan Energi
Sub Topik	: Energi Kinetik dan Energi potensial
Pertemuan	: 2

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial serta alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena, dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar

3.3 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

C. Indikator

3.3.3. Menganalisis konsep energi kinetik serta hubungannya dengan usaha

3.3.4. Menganalisis konsep energi potensial gravitasi serta hubungannya dengan usaha.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kajian PSB dengan AFKF penugasan, diskusi, tanya jawab, dan presentasi, siswa mampu memahami pengertian energi dan jenis-jenisnya.
2. Melalui kajian PSB dengan AFKF penugasan, diskusi, tanya jawab, dan presentasi, siswa mampu memahami pengertian energi kinetik.
3. Melalui kajian PSB dengan AFKF penugasan, diskusi, tanya jawab, dan presentasi, siswa mampu menjelaskan hubungan energi kinetik dengan usaha.
4. Melalui kajian PSB dengan AFKF penugasan, diskusi, tanya jawab, dan presentasi, siswa mampu menunjukkan peristiwa alam yang berkaitan dengan energi kinetik.
5. Melalui kajian PSB dengan AFKF penugasan, diskusi, tanya jawab, dan presentasi, siswa mampu memahami pengertian energi potensial gravitasi.
6. Melalui kajian PSB dengan AFKF penugasan, diskusi, tanya jawab, dan presentasi, siswa mampu memahami pengertian energi potensial gravitasi.
7. Melalui kajian PSB dengan AFKF penugasan, diskusi, tanya jawab, dan presentasi, siswa mampu menjelaskan hubungan energi potensial gravitasi dengan usaha.

8. Melalui kajian PSB dengan AFKF penugasan, diskusi, tanya jawab, dan presentasi, siswa mampu menunjukkan peristiwa alam yang berkaitan dengan energi potensial gravitasi.

E. Materi Pembelajaran

Energi

1. Energi Kinetik

Ketika sebuah benda yang memiliki **massa berbeda** melaju dengan **kecepatan sama**, maka benda yang **massanya besar** memiliki **energi kinetic yang lebih besar** dibandingkan dengan benda yang memiliki massa lebih kecil. dan ketika benda yang memiliki **massa yang sama** bergerak dengan **kecepatan berbeda**, maka benda yang bergerak dengan **kecepatan besar** memiliki **energi kinetic yang lebih besar** dibandingkan dengan benda yang bergerak dengan kecepatan kecil.

“Energi kinetik adalah energi yang dimiliki suatu benda karena gerakannya”. Artinya, setiap benda yang bergerak memiliki energi kinetik. Contoh pada foto diatas, sebuah mobil bermassa m_1 bergerak dengan kecepatan v_1 . Mobil tersebut bergerak lurus beraturan sehingga menempuh jarak sebesar s dan kecepatannya berubah menjadi v_2 . Oleh karena itu, berlaku persamaan :

$$v_2 = v_1 + at$$

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t}$$

Dan persamaan

$$s = v_1 t + \frac{1}{2} at^2$$

$$s = v_1 t + \frac{1}{2} \left(\frac{v_2 - v_1}{t} \right) t^2$$

$$s = v_1 t + \frac{v_2 t^2}{2t} - \frac{v_1 t^2}{2t}$$

$$s = \frac{v_2 t + v_1 t}{2}$$

$$s = \frac{1}{2} (v_2 + v_1) t$$

Keterangan :

a = percepatan benda (m/s^2)

v_2 = kecepatan akhir (m/s)

v_1 = kecepatan awal (m/s)

s = jarak tempuh (m)

t = waktu (s)

Kita tahu bahwa percepatan yang timbul pada GLBB berhubungan dengan gaya F yang bekerja padanya sehingga benda bergerak dengan percepatan a . Besar usaha yang dilakukan gaya sebesar F pada benda dapat dihitung dengan persamaan

$$W = F \cdot s = (ma)$$

Keterangan:

W = Usaha (J)

F = Gaya yang bekerja (N)

s = Jarak tempuh (m)

m = Massa benda (kg)

a = Percepatan benda (m/s^2)

Karena benda bergerak dengan GLBB, maka nilai a dan s disubstitusikan pada persamaan a dan s dari GLBB sehingga persamaannya W menjadi

$$\begin{aligned} W &= F \cdot s = (ma) \cdot s \\ &= m \left(\frac{v_2 - v_1}{t} \right) \cdot \left(\frac{1}{2} (v_2 + v_1) t \right) \\ &= m \left(\frac{v_2 - v_1}{t} \right) \cdot \left(\frac{v_2 t + v_1 t}{2} \right) \end{aligned}$$

$$W = \frac{1}{2} (mv_2^2 - mv_1^2)$$

Besaran $\frac{1}{2}mv^2$ adalah energi kinetik benda karena merupakan kemampuan benda untuk melakukan usaha. Secara umum persamaan energi kinetik adalah sebagai berikut

$$EK = \frac{1}{2}mv_2^2$$

Keterangan:

EK = Energi Kinetik (J)

m = Massa benda (kg)

v = Kecepatan benda (m/s)

Dari persamaan diatas, dapat kita pahami bahwa energi kinetik benda berbanding lurus dengan kuadrat kecepatannya. apabila kecepatan benda meningkat dua kali lipat dari kecepatan semula, maka energi kinetik benda akan menjadi empat kali lipatnya. **“Semakin besar kecepatan suatu benda, maka semakin besar pula energi kinetiknya”**.

Perubahan energi kinetik benda dari $EK = \frac{1}{2}mv_1^2$ menjadi $EK = \frac{1}{2}mv_2^2$ merupakan besar usaha yang dilakukan oleh resultan gaya yang bekerja pada benda. Secara matematis, persamaan dari hubungan usaha dan energi kinetik dapat ditulis sebagai

$$W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$W = EK_2 - EK_1$$

$$W = \Delta EK$$

2. Energi Potensial

Energi potensial adalah energi yang berkaitan dengan kedudukan benda terhadap titik acuan. Dengan demikian, titik acuan akan menjadi tolok ukur penentuan ketinggian suatu benda. Bentuk energi potensial yang terdapat di alam adalah energi potensial gravitasi dan energi potensial pegas.

a. Energi Potensial Gravitasi



Pada buah kelapa yang masih tergantung dipohonnya tersimpan energi potensial gravitasi yang disebabkan karena kedudukannya terhadap bumi. ***“Energi potensial gravitasi adalah energi potensial yang disebabkan oleh kedudukan benda terhadap gravitasi bumi.”***

Semakin tinggi jarak buah kelapa terhadap bumi, energi potensial yang dimiliki semakin besar. Energi yang dimiliki buah kelapa disebabkan karena

buah kelapa yang masih berada di medan gravitasi bumi. Besar energi potensial dari foto di atas disebabkan oleh faktor massa, ketinggian, dan gaya gravitasi terhadap bumi.

Sekarang kita analisis fenomena jatuhnya buah kelapa ini menggunakan konsep energi kinetik. Kita anggap ketinggian buah kelapa sebelum jatuh ke tanah adalah h_1 dan saat perlahan terjatuh hingga ketinggiannya menjadi h_2 dari tanah. Peristiwa jatuhnya buah kelapa merupakan peristiwa gerak jatuh bebas (GJB), dan kecepatan benda setelah berada di ketinggian h , dapat dicari dengan persamaan:

$$v = \sqrt{2gh}$$

Oleh karena itu, dengan mengingat rumus energi kinetik, usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi untuk menarik buah kelapa dari ketinggian h_1 menjadi h_2 adalah:

$$\begin{aligned} W &= EK_2 - EK_1 \\ &= \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \\ &= \frac{1}{2}m(\sqrt{2gh_2})^2 - \frac{1}{2}m(\sqrt{2gh_1})^2 \\ W &= mgh_2 - mgh_1 \end{aligned}$$

Seperti yang kita tahu bahwa mgh merupakan faktor dari energi potensial. Jadi secara matematis energi potensial dapat ditulis dengan rumus:

$$E_p = mgh$$

Keterangan:

W = Usaha yang dilakukan (J)

E_p = Energi Potensial (J)

m = Massa benda (kg)

v = Kecepatan benda (m/s)

g = Percepatan gravitasi (m/s^2)

h_1 = Kedudukan benda mula-mula (m)

h_2 = Kedudukan benda mula-mula (m)

Perubahan energi potensial buah kelapa dari ketinggian h_1 menjadi h_2 merupakan besar usaha yang dilakukan oleh resultan gaya yang bekerja pada

benda. Secara matematis, persamaan dari hubungan usaha dan energi potensial dapat ditulis sebagai:

$$W = mgh_2 - mgh_1$$

$$W = Ep_2 - Ep_1$$

$$W = \Delta Ep$$

Dari persamaan diatas, menunjukkan bahwa jika suatu benda bergerak dari tempat **rendah ke tinggi**, maka usahanya bernilai **positif** ($\Delta Ep > 0$) karena $h_2 > h_1$. Dan jika benda bergerak dari tempat **tinggi ke tempat rendah**, maka usahanya bernilai **negative** ($\Delta Ep < 0$) karena $h_2 < h_1$.

F. Metode Pembelajaran

1. Model : *Direct Interaction*
2. Metode : Diskusi, tanya jawab, diskusi, presentasi, penugasan.

G. Kegiatan Pembelajaran

No.	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1.	Kegiatan awal : a. Mengucapkan salam, berdoa, dan memeriksa presensi siswa. b. Memberikan apersepsi awal dengan pertanyaan <i>pernahkah kalian melihat motor dan mobil yang sedang melaju? Manakah yang lebih cepat dan mudah untuk dikendarai?</i> c. Guru memberikan pertanyaan untuk mereview materi usaha. <i>"pertemuan kemarin kita telah membahas tentang usaha, apa</i>	a. Menjawab salam guru dan melakukan doa bersama. b. Menjawab pertanyaan guru sesuai dengan yang mereka ketahui. c. Menjawab pertanyaan guru tentang materi sebelumnya. d. Mendengarkan penyampaian guru tentang tujuan pembelajaran.	10 menit

	<p><i>pengertian tentang usaha? Dan bagaimana rumusnya?</i></p> <p>d. Menyampaikan tujuan pembelajaran.</p>		
2.	<p>Kegiatan Inti:</p> <p>a. Guru memberikan soal <i>pre-test</i> pada peserta didik</p> <p>b. Guru menyuruh peserta didik membentuk kelompok yang terdiri dari 5-6 orang.</p> <p>c. Guru menyuruh peserta didik menganalisis foto kejadian fisika tentang energi kinetic dan energi potensial gravitasi.</p> <p>d. Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil analisis mereka sebelum masuk ke materi lebih dalam.</p> <p>e. Guru meminta peserta didik lain memberi tanggapan atas jawaban temannya</p> <p>f. Guru menyuruh peserta didik untuk membaca materi yang disediakan di PSB dan meminta mereka mengecek dan menyocokkan jawaban hipotesa mereka dan menuliskan pembetulan jawaban pada kolom catatan yang ada pada setiap akhir materi.</p> <p>g. Guru menanyakan apakah ada penjelasan materi yang tidak mereka pahami</p> <p>h. Guru memberikan penjelasan lebih lanjut tentang materi Usaha.</p> <p>i. Guru menyuruh siswa memahami contoh soal yang sudah disediakan dengan memberikan penjelasan di</p>	<p>a. Peserta didik mengerjakan soal <i>pre-test</i>.</p> <p>b. Peserta didik membentuk kelompok</p> <p>c. Peserta didik melakukan diskusi untuk menganalisis foto kejadian fisika dan menuangkan jawaban mereka pada kolom hipotesa.</p> <p>d. Peserta didik yang lain mendengar dan memberikan tanggapan dari jawaban temannya.</p> <p>e. Siswa memberikan tanggapan jika ada jawaban yang berbeda</p> <p>f. Siswa membaca materi usaha di PSB sambil mengecek dan menyocokkan jawaban mereka jika ada jawaban yang kurang tepat dan menuliskan pada kolom catatan.</p> <p>g. Peserta didik bertanya tentang materi yang belum jelas bagi mereka.</p> <p>h. Peserta didik memperhatikan penjelasan guru</p> <p>i. Peserta didik membaca dan memahami contoh soal yang sudah disediakan melalui</p>	75 menit

	<p>depan kelas.</p> <p>j. Guru meminta peserta didik untuk mengerjakan latihan soal sebagai nilai <i>post test</i>.</p> <p>k. Guru memberikan tambahan pengetahuan yang belum dibahas oleh peserta didik</p>	<p>penjelasan guru.</p> <p>j. Peserta didik mengerjakan soal <i>Post test</i></p> <p>k. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru dan membuat catatan sendiri tentang semua materi yang diperoleh di kolom catatan.</p>	
3.	<p>Kegiatan Penutup</p> <p>a. Guru bersama siswa menyimpulkan pembelajaran yang telah dipelajari hari ini.</p> <p>b. Guru menyuruh siswa membaca materi selanjutnya yaitu energi potensial pegas dan energi mekanik.</p> <p>c. Guru meminta ketua kelas memimpin doa dan mengakhiri pembelajaran dengan salam.</p>	<p>a. Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran dengan panduan guru.</p> <p>b. Peserta didik mendengarkan perintah guru.</p> <p>c. Peserta didik berdoa dan menjawab salam guru</p>	5 menit

H. Sumber Belajar

Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF)

I. Penilaian

Indikator	Jenis Kegiatan/Tugas	Bentuk Instrumen
<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis konsep energi kinetic dan energi potensial gravitasi. 	<p>Aktivitas Belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> Diskusi AFKF <p>Hasil Belajar</p> <p><i>Pre-Test</i> dan <i>Post Test</i></p>	<p>Aktivitas Belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> Lembar Observasi Aktivitas Belajar <p>Hasil belajar</p> <p>Tes Tertulis</p>

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah : SMA
Mata pelajaran : Fiska
Kelas / Semester : XI / 1
Alokasi Waktu : 2 JP (2 x 45 menit)
Topik : Usaha dan Energi
Sub Topik : Energi potensial pegas dan energi mekanik
Pertemuan : 3

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial serta alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena, dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar

3.3 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

C. Indikator

3.3.5. Menganalisis konsep energi potensial pegas serta hubungannya dengan usaha.

3.3.6. Menganalisis konsep energi mekanik

3.3.7. Memahami hukum kekekalan energi dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kajian PSB dengan AFKF, penugasan, diskusi, tanya jawab, dan presentasi, siswa mampu memahami pengertian energi potensial pegas.
2. Melalui kajian PSB dengan AFKF, penugasan, diskusi, tanya jawab, dan presentasi, siswa menjelaskan hubungan energi potensial pegas dengan usaha.
3. Melalui kajian PSB dengan AFKF, penugasan, diskusi, tanya jawab, dan presentasi, siswa mampu menunjukkan peristiwa alam yang berkaitan dengan energi potensial pegas.
4. Melalui kajian PSB dengan AFKF, penugasan, diskusi, tanya jawab, dan presentasi, siswa mampu membedakan antara energi kinetik dan energi potensial.
5. Melalui kajian PSB dengan AFKF, penugasan, diskusi, tanya jawab, dan presentasi, siswa mampu memahami pengertian energi mekanik.
6. Melalui kajian PSB dengan AFKF, penugasan, diskusi, tanya jawab, dan presentasi, siswa mampu memahami pengertian hukum kekekalan energi mekanik.

7. Melalui kajian PSB dengan AFKF penugasan, diskusi, tanya jawab, dan presentasi, siswa mampu menunjukkan peristiwa alam yang berkaitan dengan energi mekanik dan hukum kekekalan energi.

E. Materi Pembelajaran

3. Energi Potensial Pegas

Saat kita bermain katapel, kita harus tau cara menggunakan dan cara kerjanya. Pada katapel terdapat karet katapel, gagang sebagai pengikat karet serta batu atau benda keras lainnya yang akan ditembakkan melalui karet katapel. Katapel sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Benda ini memiliki fungsi sebagai mainan anak-anak yang digunakan untuk menembak burung diatas pohon, dsb. Katapel digunakan dengan cara ditarik. Jika gaya (F) yang diberikan kecil, maka pertambahan panjang (Δx) karet juga akan kecil sehingga benda yang terlempar tidak begitu jauh. Namun jika gaya (F) yang kita berikan besar, maka pertambahan panjang (Δx) karet juga akan besar sehingga batu akan terlempar jauh. Akan tetapi karet katapel memiliki ambang batas maksimum untuk meregang. Jika ditarik hingga melebihi ambang batas maksimumnya, maka karet katapel tidak akan kembali pada keadaan semula dan bahkan akan putus.

Saat kita menarik karet katapel hingga karet bertambah panjang, maka terdapat gaya F yang bekerja yang sebanding dengan perubahan panjang karet katapel tersebut. Sama halnya dengan gambar pegas disamping ini. Pada gambar tersebut, pegas semula berada dalam keseimbangan. Ketika ditekan dengan gaya F , pegas memendek sejauh x . besarnya gaya tekan ini sebanding dengan perubahan panjang pegas. Akibat gaya tekan yang dilakukan bola pada pegas, bola memperoleh energi kinetic sehingga bola akan terlempar jauh. Sedangkan pegas yang semula memendek akibat gaya tekan, juga akan kembali ke posisi semula setelah bola terlempa. Berdasarkan pernyataan Robert Hooke yang selanjutnya disebut Hukum Hooke berbunyi: **“Pertambahan panjang pegas**

akan sebanding dengan gaya yang bekerja pada pegas". Jadi, besar gaya yang harus diberikan pada karet adalah

$$F = -kx$$

Keterangan:

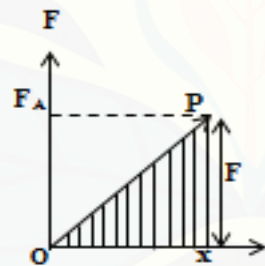
F = Gaya (N)

k = Konstanta pegas (N/m)

x = Pertambahan panjang pegas (m)

Besar kecilnya gaya yang diberikan tergantung pada pertambahan panjang. Semakin besar pertambahan panjang pegas, maka gaya yang diperlukan juga semakin besar. Artinya, gaya yang diberikan pada pegas tidak konstan dan selalu berubah seiring perubahan panjang pegas.

Jadi, untuk menentukan usaha yang dilakukan oleh gaya yang bekerja dapat dicari dari grafik hubungan gaya dan panjang pegas. Karena F berbanding lurus dengan x , maka grafik yang terbentuk berupa garis lurus dengan kemiringan tertentu. Perhatikan grafik 1.2 dibawah ini.



Grafik 1.2 Hubungan F dan x

Kemiringan pada grafik tersebut menunjukkan konstanta pegas, sedangkan luas daerah yang diarsir menunjukkan usaha yang dilakukan oleh gaya pada pegas. Dengan menggunakan rumus luas segitiga, maka besar usaha yang dilakukan tangan dapat ditulis dengan:

$$W_b = \frac{1}{2}Fx$$

$$W_b = \frac{1}{2}(kx)x$$

$$W_b = \frac{1}{2}kx^2$$

Oleh karena itu, untuk meregangkan katapel dari x_1 hingga memanjang menjadi x_2 dibutuhkan usaha sebesar:

$$W_b = \frac{1}{2}kx_2^2 - \frac{1}{2}kx_1^2$$

Keterangan:

W_b = Usaha yang dilakukan benda (J)

F = Gaya pegas (N)

k = Konstanta pegas (N/m)

x = Pertambahan panjang (m)

Faktor $\frac{1}{2}kx^2$ tidak lain adalah faktor dari energi potensial yang dimiliki sebuah benda (tangan) ketika menarik katapel (pegas) sehingga secara matematis persamaan **energi potensial** yang dimiliki **tangan** dapat ditulis sebagai:

$$E_{pb} = \frac{1}{2}kx^2$$

Sehingga usaha yang dilakukan oleh **tangan pada pegas (katapel)** dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$W_b = \frac{1}{2}kx_2^2 - \frac{1}{2}kx_1^2$$

$$W_b = E_{pb(2)} - E_{pb(1)}$$

Keterangan:

$$W_b = \Delta E_{pb}$$

E_{pb} = Energi potensial benda/tangan (J)

k = Konstanta pegas (N/m)

x = Pertambahan panjang pegas (m)

W_b = Usaha yang dilakukan oleh benda (J)

Lalu bagaimanakah dengan **usaha** yang dilakukan oleh **pegas (katapel) terhadap tangan**? Ketika tangan memberikan gaya tarik pada pegas (katapel), maka pegas (katapel) juga memberikan gaya yang sama besar namun dengan arah yang berlawanan. Hal ini sering kita sebut dengan **gaya pemulih**. Karena gaya pemulih berlawanan arah, maka besar gaya pemulih adalah

$$F_p = -F_b$$

Dengan demikian, **energi potensial yang dimiliki pegas** adalah

$$E_{pp} = -E_{pb}$$

$$E_{pp} = -\frac{1}{2}kx^2$$

Keterangan:

F_p = Gaya pegas (N)

F_b = Gaya benda (N)

E_{pp} = Energi potensial pegas (J)

E_{pb} = Energi potensial benda/tangan (J)

Energi potensial yang dimiliki pegas disebut dengan **energi potensial pegas** atau **energi potensial elastik**. Berdasarkan persamaan tersebut, besar usaha yang dilakukan pegas untuk menggeser tangan dari posisi 1 ke posisi 2 adalah:

$$W_p = \frac{1}{2}kx_1^2 - \frac{1}{2}kx_2^2$$

$$W_p = E_{p1} - E_{p2}$$

Dari persamaan tersebut, kita dapat menyimpulkan bahwa jika pegas ditarik atau ditekan, maka **usaha** yang dilakukan oleh **pegas** terhadap benda (tangan) selalu bernilai **negative**.

4. Energi Mekanik



Energi mempunyai bentuk yang berbeda dan dapat dirubah ke bentuk yang lain. Pada foto diatas juga terdapat beberapa energi yang dirubah ke bentuk energi lain. *Pada saat bola dilempar maka bola akan bergerak hingga mencapai ketinggian tertentu kemudian bola akan berhenti sejenak dan akhirnya akan jatuh ke bawah.*

Sebuah bola yang dilempar ke atas dengan kecepatan tertentu mempunyai E_K maksimum pada awal gerakannya. Semakin bergerak ke atas, kecepatan bola akan semakin berkurang sehingga E_K semakin kecil sampai akhirnya nilai $E_K = 0$ saat mencapai titik tertinggi (karena bola berhenti sejenak pada titik tertinggi).

Namun E_P memiliki nilai berbeda dengan E_K . **Ketika bola mulai bergerak ke atas, maka E_P gravitasi yang dimiliki bola akan semakin besar.** Dan hingga berada pada titik tertinggi, nilai E_P bola telah mencapai maksimum. Besar E_P di titik tertinggi ini sama dengan besar E_K bola di awal gerakannya. Dan **ketika bola bergerak turun, maka E_P akan semakin berkurang hingga nilai $E_P = 0$ sedangkan E_K semakin besar.**

Perhatikan foto di atas, ketika bola berada pada titik B, bola memiliki ketinggian h sehingga nilai $E_P = mgh$. Sedangkan kecepatannya $v = 0$ karena bola berhenti (tidak bergerak) sehingga nilai $E_K = 0$. Jadi besarnya besar **energi totalnya** adalah:

$$E = E_p + E_k$$

$$E = mgh + 0$$

$$E = mgh$$

Dan ketika bola berada dititik A, bola memilki kecepatan v sehingga $E_K = \frac{1}{2}mv^2$. Sedangkan ketinggiannya $h = 0$ karena ketinggian bola diukur dari tangan orang tersebut.

Jadi besar energi totalnya adalah:

$$E = E_p + E_k$$

$$E = 0 + \frac{1}{2}mv^2$$

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

$$E = \frac{1}{2}m(\sqrt{2gh})^2$$

$$E = \frac{1}{2}m(2gh)$$

$$E = mgh$$

Dari kedua persamaan di atas, dapat diketahui bahwa meskipun terjadi perubahan energi pada peristiwa tersebut, jumlah energi yang dimiliki bola selalu konstan. Peristiwa ini merupakan salah satu contoh penerapan dari Hukum Kekekalan Energi. Berdasarkan penjelasan pada peristiwa gerak vertical di atas (melempar bola ke atas dengan kecepatan awal), kita dapat menuliskan bentuk persamaan dari Hukum Kekekalan Energi (HKE) sebagai berikut:

$$\Delta E_K = \Delta E_P$$

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

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

Keterangan:

E_{K1} = Energi kinetik kedudukan awal (J)

E_{K2} = Energi kinetik kedudukan akhir (J)

E_{P1} = Energi potensial kedudukan awal (J)

E_{P2} = Energi potensial kedudukan akhir (J)

Faktor $E_p + E_k$ merupakan definisi dari **energi mekanik total sistem (EM)**, sehingga HKE dikenal sebagai Hukum Kekekalan Energi Mekanik, yang dirumuskan sebagai:

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

Dengan

$$E_M = E_P + E_K$$

Keterangan:

E_M = Energi Mekanik (J)

E_P = Energi Potensial (J)

E_K = Energi Kinetik (J)

Jadi energi mekanik pada setiap posisi nilainya selalu konstan.

F. Metode Pembelajaran

1. Model : *Direct Interaction*
2. Metode : Diskusi, penugasan, diskusi, tanya jawab, presentasi.

G. Kegiatan Pembelajaran

No.	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1.	<p>Kegiatan awal :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Mengucapkan salam, berdoa, dan memeriksa presensi siswa. b. Memberikan apersepsi awal dengan pertanyaan <i>bermain katapel? Bagaimana cara menggunakannya?</i> c. Guru memberikan pertanyaan untuk mereview materi gerak dengan pertanyaan <i>“apakah kalian masih ingat tentang energi potensial? Apa hubungan bermain katapel dengan energi potensial?</i> d. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Menjawab salam guru dan melakukan doa bersama. b. Menjawab pertanyaan guru sesuai dengan yang mereka ketahui. c. Menjawab pertanyaan guru tentang materi sebelumnya. d. Mendengarkan penyampaian guru tentang tujuan pembelajaran. 	10 menit
2.	<p>Kegiatan Inti:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Guru memberikan soal <i>pre-test</i> pada peserta didik. b. Guru menyuruh peserta didik membentuk kelompok yang terdiri dari 5-6 orang. c. Guru menyuruh peserta didik menganalisis foto kejadian fisika tentang energi potensial pegas dan hukum kekekalan energi sebagai pengetahuan awal mereka tentang energi 	<ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik mengerjakan soal <i>pre-test</i> b. Peserta didik membentuk kelompok c. Peserta didik melakukan diskusi untuk menganalisis foto kejadian fisika dan menuangkan jawaban mereka pada kolom 	75 menit

<p>potensial gravitasi dan energi mekanik serta hukum kekekalan energi mekanik.</p> <p>d. Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil analisis mereka sebelum masuk ke materi lebih dalam.</p> <p>e. Guru meminta peserta didik lain memberi tanggapan atas jawaban temannya.</p> <p>f. Guru menyuruh peserta didik untuk membaca materi yang disediakan di PSB dan meminta mereka mengecek dan mencocokkan jawaban hipotesa mereka dan menuliskan pembetulan jawaban pada kolom catatan yang ada pada setiap akhir materi.</p> <p>g. Guru menanyakan apakah ada penjelasan materi yang tidak mereka pahami</p> <p>h. Guru memberikan penjelasan lebih lanjut tentang materi energi potensial pegas dan energi mekanik serta hukum kekekalan energi mekanik</p> <p>i. Guru menyuruh siswa memahami contoh soal yang sudah disediakan dengan memberikan penjelasan di depan kelas.</p> <p>j. Guru meminta peserta didik untuk mengerjakan latihan soal sebagai nilai <i>post-test</i>.</p>	<p>hipotesa.</p> <p>d. Peserta didik yang lain mendengar dan memberikan tanggapan dari jawaban temannya.</p> <p>e. Siswa memberikan tanggapan jika ada jawaban yang berbeda.</p> <p>f. Siswa membaca materi usaha di PSB sambil mengecek dan mencocokkan jawaban mereka jika ada jawaban yang kurang tepat dan menuliskan pada kolom catatan.</p> <p>g. Peserta didik bertanya tentang materi yang belum jelas bagi mereka.</p> <p>h. Peserta didik memperhatikan penjelasan guru</p> <p>i. Peserta didik membaca dan memahami contoh soal yang sudah disediakan melalui penjelasan guru.</p> <p>j. Peserta didik mengerjakan soal <i>Post test</i>.</p> <p>k. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru dan membuat catatan sendiri tentang semua materi yang diperoleh di kolom catatan.</p>	
---	---	--

	k. Guru memberikan tambahan pengetahuan yang belum dibahas oleh peserta didik		
3.	Kegiatan Penutup a. Guru bersama siswa menyimpulkan pembelajaran yang telah dipelajari hari ini. b. Guru meminta ketua kelas memimpin doa dan mengakhiri pembelajaran dengan salam.	a. Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran dengan panduan guru. b. Peserta didik berdoa dan menjawab salam guru	5 menit

H. Sumber Belajar

Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF)

I. Penilaian

Indikator	Jenis Kegiatan/Tugas	Bentuk Instrumen
<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis konsep energi potensial pegas dan energi mekanik 	Aktivitas Belajar <ul style="list-style-type: none"> Diskusi AFKF Hasil Belajar <i>Pre-Test</i> dan <i>Post Test</i>	Aktivitas Belajar <ul style="list-style-type: none"> Lembar Observasi Aktivitas Belajar Hasil belajar Tes Tertulis

LAMPIRAN D. UJI HOMOGENITAS

Nilai Ulangan Harian Fisika Kelas X MIPA MA AL-Qodiri 1 Jember
Tahun Ajaran 2015/2016

No. Absen	Nilai		
	X MIPA 1	X MIPA 2	X MIPA 3
1	78	75	80
2	78	76	75
3	84	76	78
4	78	75	78
5	78	76	75
6	80	75	75
7	80	75	75
8	78	80	75
9	82	80	75
10	78	76	76
11	76	78	78
12	78	83	75
13	78	78	78
14	78	78	80
15	80	76	75
16	78	76	75
17	78	76	78
18	78	76	75
19	78	80	75
20	82	76	78
21		80	75
22		75	75
23		76	90
24		76	75
25		76	80
26		76	80
27		75	76
28		78	

29		78	
30		76	
31		76	
32		75	

Uji homogenitas dilakukan untuk menguji varians data dengan bantuan *Software* SPSS 20. Uji homogenitas yang dilakukan oleh peneliti menggunakan Uji **One-Way ANOVA**. Berikut ini adalah prosedur pelaksanaan uji homogenitas yaitu:

1. Buka Software IBM SPSS Statistics 20 kemudian pilih **Type in data** lalu pilih **OK**.
2. Buka lembar kerja **Variable View** pada *sheet tab*, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut yaitu data kelas dan data nilai pada kolom name.

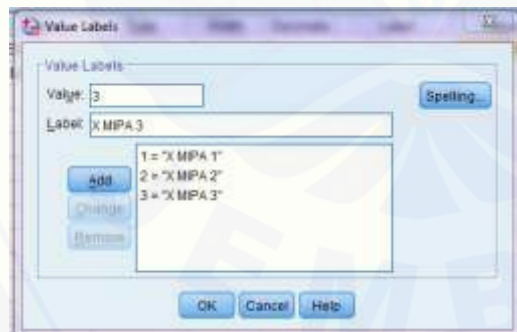
- a. Pengisian variable kelas

Name : ketik "**KELAS**"

Width : untuk keseragaman, ketik **8**

Decimals : untuk keseragaman, ketik **0**

Values : membuat kode untuk data kelas, seperti table berikut ini



- b. Pengisian variable nilai

Name : ketik "**Nilai**"

Width : untuk keseragaman, ketik **8**

Decimals : untuk keseragaman, ketik **0**

3. Setelah variable didefinisikan, pilih **Data View** dibagian kiri bawah *sheet tab*.

4. Lalu masukkan label (kode) 1 sampai 3 pada kolom KELAS, dan masukkan data nilai pada kolom NILAI.
5. Pada toolbar utama, pilih **View** dan beri tanda check (centang) pada **Value Labels** sehingga tampil data seperti ini

	KELAS	NILAI
11	X MIPA 1	76
12	X MIPA 1	78
13	X MIPA 1	78
14	X MIPA 1	78
15	X MIPA 1	80
16	X MIPA 1	78
17	X MIPA 1	78
18	X MIPA 1	78
19	X MIPA 1	78
20	X MIPA 1	82
21	X MIPA 2	75
22	X MIPA 2	75
23	X MIPA 2	75

6. Untuk proses analisisnya, maka pada toolbar utama, pilih **Analyze** → **Compare Means** → **One Way ANOVA**.

Masukkan variable **Nilai** sebagai **Dependent List**

Masukkan variable **Kelas** sebagai **Faktor**

Kemudian klik **Option**, centang **Descriptive** dan **Homogeneity of Variance Test** untuk perhitungan statistic keseragaman. Lalu klik **Continue** dan **OK**.

Maka data yang dihasilkan seperti berikut ini

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
X MIPA 1	20	78.90	1.889	.422	78.02	79.78	76	84
X MIPA 2	32	76.81	1.958	.346	76.11	77.52	75	83
X MIPA 3	27	77.04	3.216	.619	75.76	78.31	75	90
Total	79	77.42	2.570	.289	76.84	77.99	75	90

Tabel **deskriptives** menjeaskan secara rinci data yang diuji (populasi) terdiri dari 3 Kelas X program MIPA. Berdasarkan 3 kelas tersebut diketahui nilai minimum yang diperoleh adalah 75 yang oleh kelas X MIPA 2 dan X MIPA 3. Sedangkan nilai maksimumnya adalah 90 yang diperoleh oleh kelas X MIPA 3. Rentang antara nilai minimum dan nilai maksimun bermacam-macam.

Test of Homogeneity of Variances

NILAI

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.938	2	76	.151

Tabel **Test of Homogeneity of Variances** menjelaskan tentang varians data yang diuji. Jika $\text{sig} > 0.05$, maka data memiliki varians yang sama, sehingga dapat dilanjutkan untuk uji ANOVA. Berdasarkan tabel tersebut, besarnya signifikansinya adalah 0,151 ($0,151 > 0,05$), artinya data yang diuji bervariasi sama, untuk itu, dilanjutkan dengan uji ANOVA.

ANOVA

NILAI

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	59.577	2	29.789	4.969	.009
Within Groups	455.638	76	5.995		
Total	515.215	78			

Berdasarkan table ANOVA menunjukkan signifikansi yang diperoleh adalah 0,09 dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

1. Nilai signifikansi (Sig.) < 0.05 maka data tidak homogen.
2. Nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$ maka data homogen.

Karena besarnya Sig. $0,09 > 0,05$ maka data yang diuji merupakan data yang homogen. Oleh karena itu, tahap selanjutnya adalah memilih sampel dengan metode *purposive sampling*. Berdasarkan data tersebut maka peneliti memilih kelas X MIPA 3 sebagai kelas eksperimen.

LAMPIRAN E1. SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST* Pertemuan 1

Kerjakan soal dibawah ini dengan benar!

1. Apa yang dimaksud dengan usaha?

2.



Seorang anak sedang berjalan menggondong tas. Namun, anak tersebut tidak dikatakan melakukan Usaha pada tas itu. Analisisilah, mengapa anak tersebut tidak dikatakan melakukan usaha?

3. Dari beberapa contoh dibawah ini, tentukan aktivitas manusia manakah yang yang akan menimbulkan adanya usaha? Berikan alasannya!

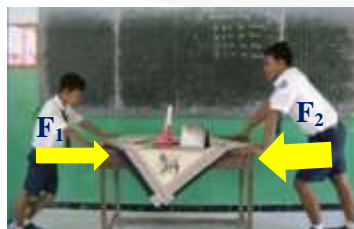
No	Aktivitas manusia	Alasan
1.	Seseorang mendorong tembok	
2.	Atletik mengangkat besi	
3.	Seseorang menarik gerobak	
4.	Seseorang menimba air	
5.	Dua orang anak bermain tarik tambang dengan gaya yang sama besar	

4.



Tentukan Usaha yang dilakukan orang tersebut!

5.



Jika kedua anak tersebut mendorong meja dengan sekuat tenaga, kira-kira apa yang akan terjadi pada meja tersebut? Berikan alasannya!

SOAL PRE-TEST DAN POST-TEST Pertemuan 2

Kerjakan soal dibawah ini dengan benar!

1. Apa yang anda ketahui tentang energi kinetic?
2. 

Jelaskan pada titik bola manakah nilai E_k maksimum? Dan pada titik bola manakah nilai E_k minimum? Berikan alasan kalian serta tuliskan nilai E_k nya secara matematis!
3. 


Perhatikan sirkuit moto GP di samping ini! Pada lintasan manakah pembalap akan mencapai Energi kinetik maksimum? Berikan alasannya!
4. 


Sebuah bola menggelinding dari ujung tangga. Tentukan energi potensial kedua bola ketika $m_2 = 2m_1$ dan $h_1 = 2h_2$!
5. Sebuah benda bermassa 2 kg berada pada ketinggian 30 m dari tanah. Kemudian benda itu bergerak jatuh bebas. Berapakah usaha yang dilakukan oleh gaya berat hingga benda sampai ke tanah?

SOAL PRE-TEST DAN POST-TEST Pertemuan 3

Kerjakan soal dibawah ini dengan benar!

1. Sebutkan bunyi dari hukum kekekalan energi!

2.  Sebuah kereta sedang berjalan menuju atas dalam lintasan *roller coaster*. Jelaskan perubahan energi dari titik A sampai titik C! Lalu bagaimanakah energi mekanik yang terjadi pada titik A, B, dan C? jelaskan alasan anda beserta persamaannya!

3.  Jelaskan perubahan E_P dan E_K yang terjadi pada buah kelapa yang mengalami gerak jatuh bebas dari saat buah kelapa masih berada ditangkai hingga jatuh ketanah!

4. Dari contoh berikut ini, manakh yang bukan merupakan contoh dari energi potensial pegas? Berikan alasannya!

No	Contoh	Alasan
1.	Neraca pegas	
2.	Gitar listrik	
3.	Busur panah	
4.	Katapel	
5.	Per trambolin	

5. Sebuah pegas yang digantung vertical ditarik dengan gaya 50 N. Jika pegas bertambah panjang 5 cm, tentukan energi potensial pegasnya!

LAMPIRAN E2. ANALISIS DATA PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA

**NILAI HASIL BELAJAR SISWA
MADRASAH ALIYAH AL-QODIRI 1 JEMBER
TAHUN PELAJARAN 2017-2018
KELAS XI IPA 3**

No	Nama Siswa	Pertemuan I			Pertemuan II			Pertemuan III		
		Pre-T	Post-T	NG	Pre-T	Post-T	NG	Pre-T	Post-T	NG
1.	AKP	22.7	45.7	0.3	38.6	60	0.35	35.7	71.4	0.55
2.	BWM	50	54.3	0.1	42.9	64.3	0.37	31.4	66.9	0.52
3.	BPU	44.3	61.4	0.31	22.9	57.1	0.44	47.1	71.4	0.46
4.	DAS	25.7	47.1	0.3	47.1	71.4	0.46	21.4	60	0.5
5.	FA	17.1	34.3	0.21	30	51.4	0.3	35.7	75.7	0.62
6.	FC	18.6	45.7	0.3	38.6	78.6	0.65	47.1	71.4	0.46
7.	IAH	72.9	75.7	0.1	31.4	34.3	0.42	47.1	54.3	0.14
8.	KF	50	74.3	0.5	35.7	50	0.22	21.4	62.9	0.53
9.	LNF	28.6	34.3	0.1	42.9	71.4	0.5	7.1	54.3	0.51
10.	MRAU	57.1	61.4	0.1	30	50	0.3	35.7	71.4	0.55
11.	MA	31.4	60	0.42	38.6	54.3	0.5	42.9	62.9	0.35
12.	M	20	60	0.5	14.3	41.4	0.3	38.6	60	0.35
13.	MA	21.4	45.7	0.31	20	60	0.5	22.9	75.7	0.7
14.	MFAA	31.4	54.3	0.33	38.6	51.4	0.21	22.9	75.7	0.7
15.	MSM	72.9	74.3	0.05	32.9	85.7	0.8	42.9	71.4	0.5

16.	NA	22.9	34.3	0.15	21.4	51.4	0.38	18.6	60	0.51
17.	NIF	15.7	34.3	0.22	30	68.6	0.55	28.6	75.7	0.66
18.	PS	38.6	47.1	0.14	18.6	50	0.38	22.9	60	0.48
19.	RJ	17.1	54.3	0.45	17.1	68.6	0.6	8.6	66.9	0.64
20.	RAI	28.6	45.7	0.24	42.9	54.3	0.2	38.6	60	0.35
21.	RM	21.4	60	0.5	30	75.7	0.65	7.1	66.9	0.64
22.	SND	45.7	85.7	0.7	25.7	85.7	0.8	28.6	75.7	0.66
23.	SD	21.4	47.1	0.33	31.4	60	0.42	28.6	60	0.54
24.	SW	21.4	54.3	0.42	25.7	30	0.1	22.9	54.3	0.41
25.	SM	21.4	45.7	0.31	25.7	54.3	0.4	28.6	71.4	0.6
26.	SI	24.3	45.7	0.28	28.6	50	0.3	28.6	60	0.44
27.	MRS	17.1	54.3	0.45	22.9	68.6	0.6	38.6	75.7	0.6
TOTAL		859.7	1437	8.11	824.5	1598.7	11.05	800.2	1798.9	13.9
Rata-Rata (%)		31.8	53.2	0.3	30.53	59.2	0.41	29.64	66.6	0.52
Kategori NG		Sedang			Sedang			Sedang		

LAMPIRAN E3. KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST* Pertemuan 1

Satuan Pendidikan : SMA/MA

Banyak Soal : 5 Soal


Mata Pelajaran : Fisika

Jenis Soal : Uraian

Kelas/Semester : Ganjil

Pokok Bahasan : Usaha

No	Indikator Pembelajaran	Indikator Soal	Soal	Aspek yang dinilai	Kunci Jawaban	Skor
1.	3.3.1. Memahami konsep usaha menurut ilmu fisika dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	Siswa dapat menyebutkan pengertian usaha	Apa yang dimaksud dengan usaha?	C1	Usaha adalah sesuatu yang dihasilkan oleh gaya yang bekerja pada benda dan menyebabkan benda tersebut bergerak (mengalami perpindahan)	Skor 10 (Jika jawaban bermakna sama walaupun susunan katanya berbeda)
2.	3.3.2. Menganalisis hubungan gaya dan perpindahan terhadap	Siswa dapat menentukan jenis gaya yang bekerja pada suatu	Seorang anak sedang berjalan menggondong tas. Namun, anak tersebut tidak dikatakan melakukan Usaha pada tas itu. Analisisilah, mengapa anak tersebut tidak dikatakan melakukan usaha	C4	Sebuah tas yang berada dipunggung anak tersebut memiliki gaya berat sebesar w dengan arah ke bawah. Besar gaya tarik tali tas oleh punggung anak tersebut (F) sama dengan gaya berat tas	Skor 20 • Menjelaskan keadaan suatu benda (10 point)


	besar usaha.	benda			(w) sehingga tas dalam keadaan seimbang. Gaya reaksi ke atas oleh punggung anak tersebut pada tali tas tidak dihitung sebagai usaha karena tidak terdapat perpindahan pada tas akibat gaya reaksi sehingga anak tersebut tidak dapat dikatakan melakukan usaha.	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan tentang usahanya (10 point) 												
3.		Siswa mampu menyebutkan contoh penerapan usaha dalam kehidupan sehari-hari	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Aktivitas manusia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Seseorang mendorong tembok</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Atletik mengangkat besi</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Seseorang menarik gerobak</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Seseorang menimba air</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Dua orang anak bermain tarik tambang dengan gaya yang sama besar</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari beberapa contoh diatas, tentukan aktivitas manusia manakah yang akan menimbulkan adanya usaha? Berikan alasannya!</p>	No	Aktivitas manusia	1.	Seseorang mendorong tembok	2.	Atletik mengangkat besi	3.	Seseorang menarik gerobak	4.	Seseorang menimba air	5.	Dua orang anak bermain tarik tambang dengan gaya yang sama besar	C4	Yang merupakan contoh penerapan usaha adalah aktivitas nomer 3. Alasannya karena dengan memberikan gaya tarik pada gerobak, maka gerobak akan mengalami perpindahan yang sejajar dengan arah gaya yang diberikan.	<p>Skor 15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyebutkan dengan benar (5 point) • Menjelaskan alasannya (10 point)
No	Aktivitas manusia																	
1.	Seseorang mendorong tembok																	
2.	Atletik mengangkat besi																	
3.	Seseorang menarik gerobak																	
4.	Seseorang menimba air																	
5.	Dua orang anak bermain tarik tambang dengan gaya yang sama besar																	


4.		<p>Siswa mampu menerapkan konsep usaha dari fenomena menarik gerobak</p>	 <p>Tentukan Usaha yang dilakukan orang tersebut!</p>	C3	<p>Diketahui: $F = 40 \text{ N}$ $\alpha = 60^\circ$ $s = 20 \text{ m}$ Ditanya : W? Jawab: $W = F \cos \alpha \cdot s$ $W = 40 \text{ N } 60^\circ \cdot 20 \text{ m}$ $W = 40 \text{ N } \left(\frac{1}{2}\right) \cdot 20 \text{ m}$ $W = 400 \text{ J}$</p>	<p>Skor 10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diketahui dan Ditanya (max 3 point) • Jawaban benar 7 point
5.		<p>Siswa mampu menjelaskan pengaruh gaya terhadap usaha</p>	 <p>Jika kedua anak tersebut mendorong meja dengan sekuat tenaga, kira-kira apa yang akan terjadi pada meja tersebut? Berikan alasannya!</p>	C4	<p>Diketahui bahwa ukuran tubuh anak yang berada disebelah kanan > daripada ukuran anak yang berada disebelah kiri sehingga diperkirakan gaya pada anak disebelah kanan > dari anak sebelah kiri. Oleh karena itu, jika keduanya saling menarik dengan kuat, maka meja akan bergeser kearah kanan.</p>	<p>Skor 15</p> <p>Jika jawaban memiliki makna yang sama walaupun susunan katanya berbeda</p>


KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST* Pertemuan 2

Satuan Pendidikan : SMA/MA
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : Ganjil

Banyak Soal : 5 Soal
 Jenis Soal : Uraian
 Pokok Bahasan : Energi

No	Indikator Pembelajaran	Indikator Soal	Soal	Aspek yang dinilai	Kunci Jawaban	Skor
1.	3.3.3. Menganalisis konsep energi kinetik serta hubungannya dengan usaha	Siswa mampu menyebutkan pengertian energi kinetik	Apa yang anda ketahui tentang energi kinetic?	C1	Energi kinetik adalah energi yang dimiliki suatu benda karena gerakannya	Skor 10 Jika bermakna sama walaupun susunan katanya berbeda
2.	3.3.4. Menganalisis konsep energi potensial gravitasi serta hubungannya dengan	Siswa dapat menentukan nilai E_K pada setiap posisi	 <p>Jelaskan pada titik bola manakah</p>	C4	a. Pada titik A nilai E_K maksimum karena memiliki kecepatan awal yang maksimal dari kaki si pemain. $E_K = \frac{1}{2}mv_{C(\max)}^2$ b. Sedangkan nilai E_K	Skor 20 • Menjelaskan dengan benar (masing-masing 5 point) • Terdapat

	usaha.		<p>nilai E_k maksimum? Dan pada titik bola manakah nilai E_k minimum? Berikan alasan kalian serta tuliskan nilai E_knya secara matematis</p>		<p>minimum berada pada titik B karena pada saat bola menacapai titik tertinggi kecepatan bola 0 hingga akhirnya bola jatuh kembali menuju gawang.</p> $E_K = \frac{1}{2}mv^2$ $E_K = 0$	<p>persamaan masing-masing 5 point</p>
3.		 <p>Perhatikan sirkuit moto GP di samping ini! Pada lintasan manakah pembalap akan mencapai Energi kinetik maksimum? Berikan alasannya!</p>	C4	<p>Pada lintasan D karena pada lintasan lurus, kecepatan motor akan maksimum sehingga besar nilai E_K akan maksimum.</p>	<p>Skor 15 Jika jawaban memiliki makna yang sama walapun susunan katanya berbeda</p>	
4.	Siswa dapat menentuka	Sebuah bola menggelinding dari ujung tangga. Tentukan energi potensial kedua bola ketika $m_2 = 2m_1$	C4	<p>Diketahui: $m_2 = 2m_1$ $h_1 = 2h_2$</p>	<p>Skor 15 • Diketahui dan ditanya</p>	



		<p>n besar energi potensia pada tiap kedudukan</p>	<p>dan $h_1 = 2h_2!$</p> 		<p>Ditanya: Ep? Jawab: $E_{p1} = E_{p2}$ $m_1 \cdot g \cdot h_1 = m_2 \cdot g \cdot h_2$ $m_1 \cdot g \cdot 2h_2 = 2m_1 \cdot g \cdot h_2$ $2m_1 \cdot g \cdot h_2 = 2m_1 \cdot g \cdot h_2$ Jadi dapat disimpulkan bahwa Besar nilai $E_{p1} = E_{p2}$</p>	<p>(3 point)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Persamaan (7 point) Kesimpulan (5 point)
5.		<p>Siswa dapat menerapkan konsep energi potensial</p>	<p>Sebuah benda bermassa 2 kg berada pada ketinggian 30 m dari tanah. Kemudian benda itu bergerak jatuh bebas. Berapakah usaha yang dilakukan oleh gaya berat hingga benda sampai ke tanah?</p>	<p>C3</p>	<p>Diketahui: $m = 2 \text{ kg}$ $h_1 = 30 \text{ m}$ $h_2 = 0 \text{ m}$ Ditanya: W? Jawab: $W = \Delta E_p$ $W = E_{p1} - E_{p2}$ $W = m \cdot g \cdot h_1 - m \cdot g \cdot h_2$ $W = 2 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 30 \text{ m}$ $\quad \quad \quad -$ $\quad \quad \quad 2 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 0 \text{ m}$ $W = 600 \text{ J}$ Jadi, usahanya adalah 600 J</p>	<p>Skor 10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diketahui dan ditanya (3 point) • Terdapat minimal 4 langkah (7 point)

KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST* Pertemuan 3

Satuan Pendidikan : SMA/MA
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : Ganjil

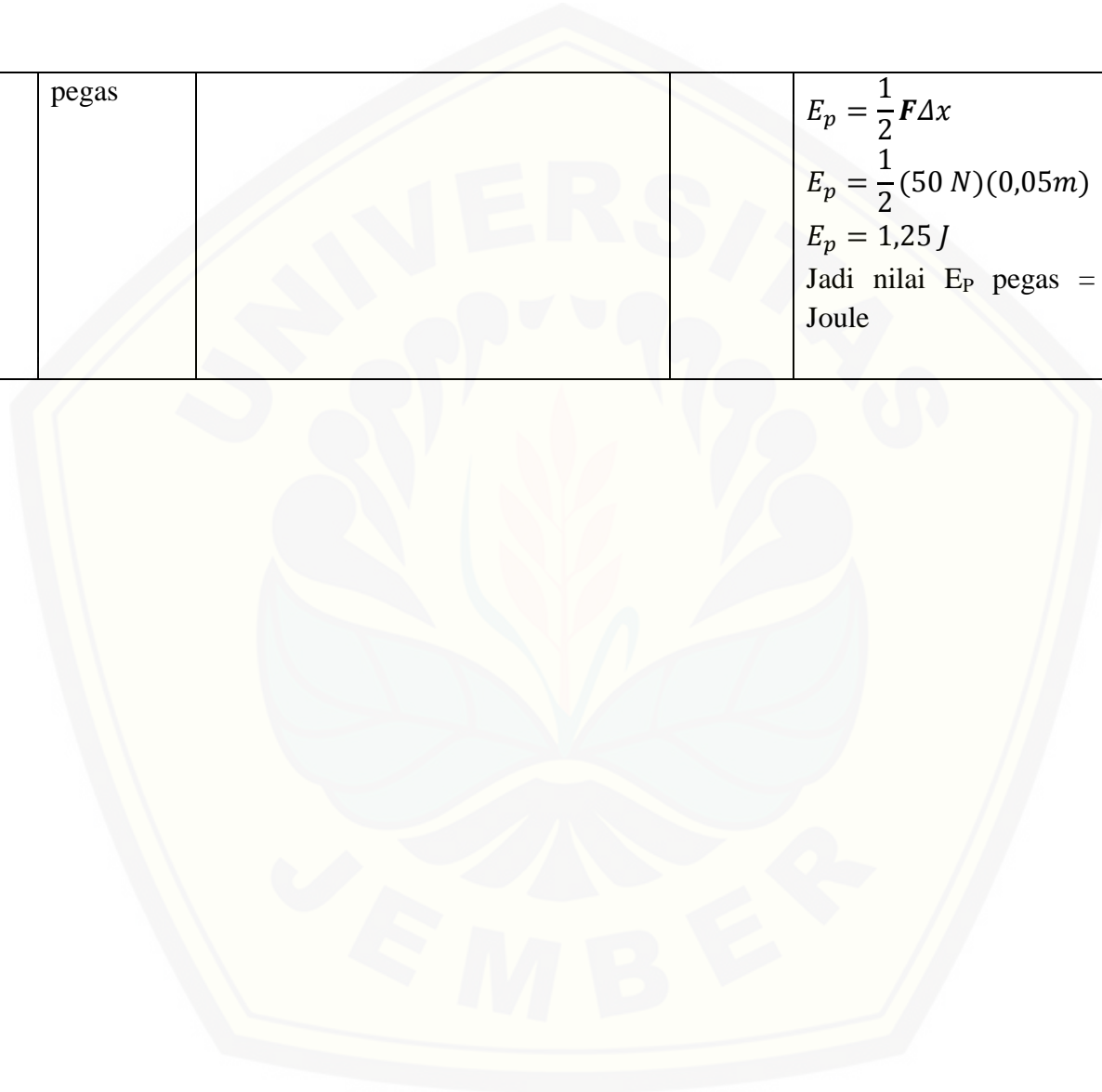
Banyak Soal : 5 Soal
 Jenis Soal : Uraian
 Pokok Bahasan : Energi

No	Indikator Pembelajaran	Indikator Soal	Soal	Aspek yang dinilai	Kunci Jawaban	Skor
1.	3.3.5. Menganalisis konsep energi potensial pegas serta hubungannya dengan usaha 3.3.6. Menganalisis konsep energi mekanik	Siswa mampu menyebutkan pengertian hukum kekekalan energi	Sebutkan bunyi dari hukum kekekalan energi!	C1	Bunyi hukum kekekalan energi adalah energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, tetapi energi dapat berubah bentuk dari bentuk yang satu ke bentuk yang lainnya.	Skor 10 Jika jawaban memiliki makna yang sama walaupun susunan katanya berbeda
2.	3.3.7. Memahami hukum kekekalan energi dan penerapannya	Siswa dapat menganalisis tentang hukum kekekalan energi	Sebuah kereta sedang berjalan menuju atas dalam lintasan <i>roller coaster</i> . Jelaskan perubahan energi kinetik dan energi potensialnya dari titik A sampai titik C!	C4	Pada saat kereta berada di titik A kereta memiliki nilai energi potensial dan energi kinetik. Setelah menuju titik B, energi kinetik kereta seluruhnya berubah menjadi	Skor 15 Jika jawaban memiliki makna yang sama

	<p>a dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>energi mekanik pada suatu kejadian</p>		<p>energi potensial. Dan saat kereta menuju titik C energi potensial berubah menjadi energi kinetic.</p>	<p>walaupun susunan katanya berbeda</p>
<p>3.</p>		<p>Siswa mampu menentukan perubahan energi yang dialami benda</p>	 <p>Jelaskan perubahan E_p dan E_k yang terjadi pada buah kelapa yang</p>	<p>C4 Ketika buah kelapa masih berada ditangkai, maka nilai E_p maksimum karena memiliki kedudukannya terhadap tanah sedangkan nilai E_k minimum karena benda tidak memiliki kecepatan.. Semakin menuju tanah, nilai E_p semakin kecil hingga mencapai 0 ketika buah kelapa telah mencapai tanah sedangkan nilai E_k maksimum karena semakin kebawah kecepatan benda</p>	<p>Skor 20 • Jawaban E_p benar (10 point) • Jawaban E_k benar (10 point)</p>

			mengalami gerak jatuh bebas dari saat buah kelapa masih berada ditangkai hingga jatuh ketanah!		semakin besar karena pengaruh gravitasi bumi.																		
4.	Siswa mampu menyebutkan contoh energi potensial pegas dalam kehidupan sehari-hari	<p>Dari contoh berikut ini, manakah yang bukan merupakan contoh dari energi potensial pegas? Berikan alasannya!</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 40%;">Contoh</th> <th style="width: 50%;">Alasan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Neraca pegas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Gitar listrik</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Busur panah</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Katapel</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Per trambolin</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No	Contoh	Alasan	1.	Neraca pegas		2.	Gitar listrik		3.	Busur panah		4.	Katapel		5.	Per trambolin		C4	Yang bukan merupakan contoh dari energi potensial pegas adalah contoh nomer 2 (gitar listrik) karena senar pada gitar listrik tidak memiliki sifat elastisitas sehingga jika senar tersebut ditarik, senar tidak akan bertambah panjang, namun akan putus.	<p>Skor 15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jawaban benar (5 point) • Alasan benar walaupun susunan katanya berbeda (10 point)
No	Contoh	Alasan																					
1.	Neraca pegas																						
2.	Gitar listrik																						
3.	Busur panah																						
4.	Katapel																						
5.	Per trambolin																						
5.	Siswa mampu menerapkan konsep energi potensial	Sebuah pegas yang digantung vertical ditarik dengan gaya 50 N. Jika pegas bertambah panjang 5 cm, tentukan energi potensial pegasnya!	C3	<p>Diketahui: $F = 50 \text{ N}$ $\Delta x = 5 \text{ cm}$ Ditanya: E_p Jawab:</p>	<p>Skor 10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diketahui dan ditanya (3 point) • Terdapat 																		

		pegas		$E_p = \frac{1}{2} F \Delta x$ $E_p = \frac{1}{2} (50 N)(0,05m)$ $E_p = 1,25 J$ <p>Jadi nilai E_p pegas = 1,25 Joule</p>	minimal 3 langkah (7 point)
--	--	-------	--	---	-----------------------------



LAMPIRAN E4. CONTOH HASIL BELAJAR POST TEST

Nilai Tertinggi

Post Test 2

Nama : M. Sopyan
 Kelas : X IPA 3

$$\frac{60}{70} \times 100 = 85,71$$

Jawaban :

1. Energi kinetik adalah energi yang dimiliki suatu benda karena geraknya. 10
2. Ek max di titik A karena punya kecepatan awal 5
 Ek min di titik B karena benda berhenti sejenak. 5
3. Ek max : D karena lintasan tersebut berupa lintasan lurus sehingga motor dapat melaju dengan kencang. 15
4. Diket : $m_2 = 2m_1$
 $h_1 = 2h_2$ 3

Ditanya : Ep

Jawab : $Ep_1 = m_1 \cdot g \cdot 2h_2$ $Ep_2 = m_2 \cdot g \cdot h_2$
 $= 11g \cdot 2h_2$ $= 2m_1 \cdot g \cdot h_2$ 7
 $= 2mgh_2$ $= 2mgh_2$

Jadi nilai $Ep_1 = Ep_2$ 3

5. Diket : $m = 2 \text{ kg}$
 $h_1 = 30 \text{ m}$
 $h_2 = 0$ 3

Ditanya : W ?

Jawab : $W = \Delta Ep$

Experience is the best teacher


$E_p = mgh$

a. $E_{p_1} = mgh$
 $= 2 \cdot 10 \cdot 30$
 $= 600 \text{ joule}$

b. $E_{p_2} = mgh$
 $= 2 \cdot 10 \cdot 0$
 $= 0$

c. $\Delta E_p = E_{p_1} - E_{p_2}$
 $= 600 \text{ joule} - 0$
 $= 600 \text{ joule}$
 $=$

Never put off till tomorrow what you can do today



Nilai Terendah

$\frac{21}{70} \times 100 = 30$

Nama: Sinta Wati
Kelas: XI MIPA 3

Soal Post Test 3

1. Energi Kinetik : Energi yg dimiliki benda
karna geraknya
(10)


2. Ek Max s : A karna ada kecepatan dari kaki
(6) Ek Min 1 : C karna berhenti di gawang

3. Yang mencapai energi kinetik maksimum
(1) adalah E alasannya karna titik berhentinya di A

4. Diket: $m^2 = 2m$
(3) $h_1 = 2h_2$
 $(m^2 \times h_1) = 2 \times 2$
 $= 4$

5. Diket: $M = 2 \text{ kg}$
 $T = 30 \text{ m}$
(1) $(t : M) = (30 : 2)$
 $= 15$

You'll never know till you have tried



LAMPIRAN F1. INSTRUMEN OBSERVASI AKTIVITAS BELAJAR SISWA

INSTRUMEN LEMBAR OBSERVASI SISWA

MENGGUNAKAN PSB DENGAN AFKF

Nama observer :
Tanggal :
Pokok bahasan :
Kelas :

Kode Pengamatan	Aktivitas Siswa
A	Berdiskusi
B	Mengeluarkan gerak reflek saat menganalisis
C	Memecahkan soal analisis
D	Menulis hipotesa
E	Membaca/memperhatikan gambar
F	Mendengarkan penjelasan guru dan temannya

Nama	Aktivitas Siswa																		Total
	A			B			C			D			E			F			
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	

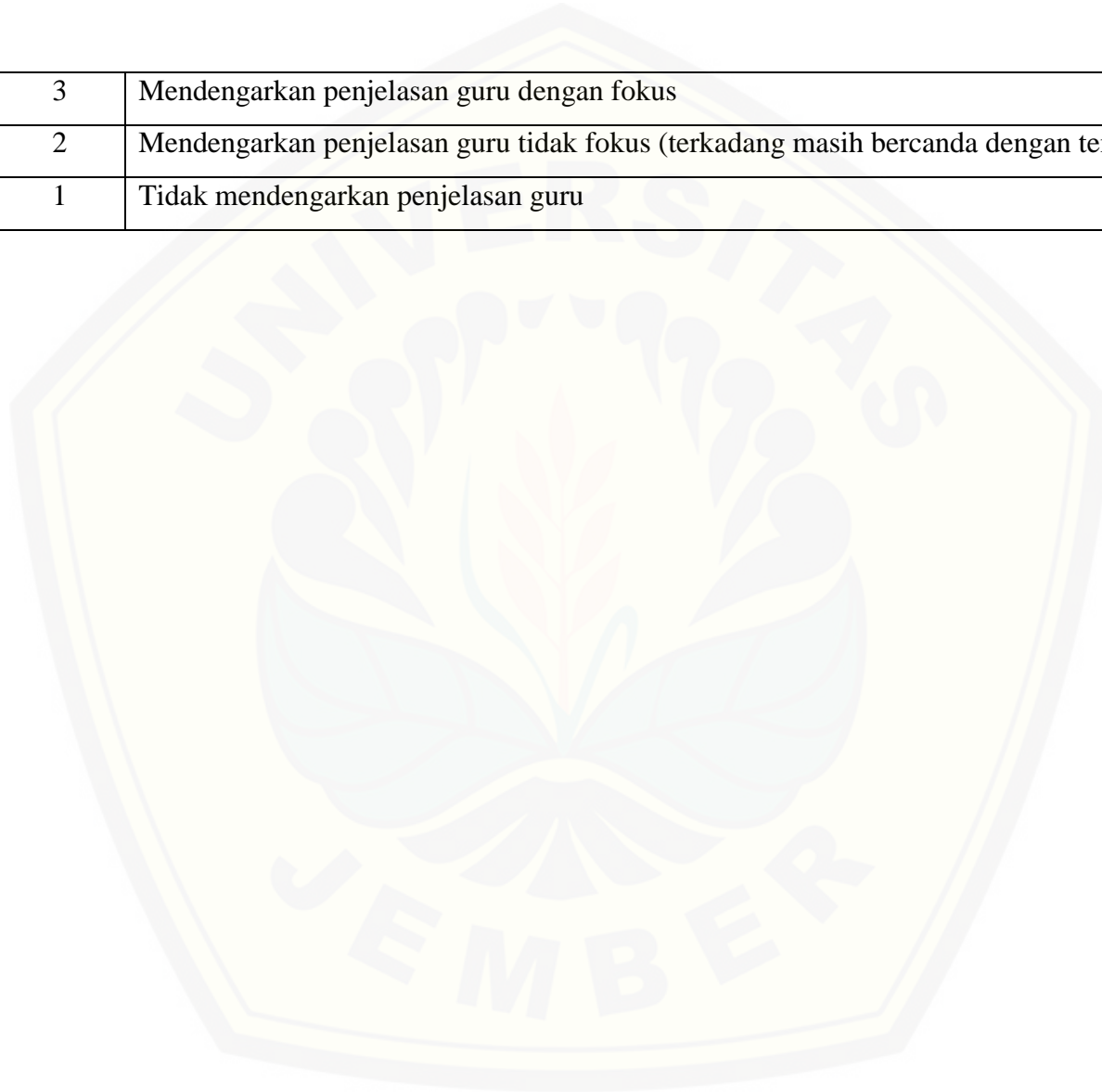
Jember,, 2017
Observer,

(.....)
NIM:

RUBRIK PENILAIAN AKTIVITAS SISWA

Kode Pengamatan	Skor	Rubrik Penilaian
A	3	Siswa melakukan kerjasama dengan baik dan memberikan pendapat 3 kali atau lebih
	2	Siswa melakukan kerjasama cukup baik memberikan pendapat kurang dari 3 kali
	1	Siswa melakukan tidak bekerjasama dengan baik tidak memberikan pendapat
B	3	Siswa melakukan beberapa gerak reflek selama menganalisis foto
	2	Siswa tidak melakukan gerak reflek namun tetap menganalisis foto
	1	Siswa tidak melakukan gerak reflek dan tidak menganalisis foto
C	3	Mengerjakan tugas analisis dengan teman sebangkunya dengan fokus
	2	Mengerjakan tugas analisis dengan teman sebangkunya tapi masih tolah toleh ke belakang/depan
	1	Tidak mengerjakan tugas analisis
D	3	Mencatat hasil diskusi dalam hipotesa dengan kalimat sendiri
	2	Mencatat hasil diskusi dalam hipotesa dengan mencontek tulisan temannya
	1	Tidak mencatat hasil diskusi dalam hipotesa
E	3	Membaca dan mengamati gambar
	2	Membaca dan mengamati gambar namun tidak fokus (masih bercanda dengan temannya)
	1	Siswa tidak membaca dan mengamati gambar

F	3	Mendengarkan penjelasan guru dengan fokus
	2	Mendengarkan penjelasan guru tidak fokus (terkadang masih bercanda dengan temannya)
	1	Tidak mendengarkan penjelasan guru



LAMPIRAN F2. DATA AKTIVITAS BELAJARA SISWA

Penilaian Aktivitas Belajar Siswa

Tabel Penilaian Aktivitas Siswa pada Pertemuan

No.	Nama Siswa	Pertemuan I						Nilai I	Pertemuan II						Nilai II	Pertemuan III						Nilai
		A	B	C	D	E	F		A	B	C	D	E	F		A	B	C	D	E	F	
1.	AKP	2	2	2	3	1	1	11	2	1	1	2	2	3	12	2	2	2	3	2	3	14
2.	BWM	2	1	3	2	2	2	12	2	1	3	3	2	2	13	2	1	2	3	3	2	13
3.	BPU	2	1	2	3	3	1	12	2	1	1	2	3	1	11	3	1	2	3	2	2	13
4.	DAS	1	2	1	2	3	2	11	1	1	2	3	3	2	12	2	1	2	3	2	2	12
5.	FA	1	1	3	1	2	3	11	3	1	2	1	2	3	12	2	2	3	3	2	2	14
6.	FC	3	1	2	2	3	1	12	3	2	1	1	3	3	13	2	2	1	2	3	3	13
7.	IAH	2	1	3	3	2	1	12	2	1	3	2	2	1	11	2	2	3	1	2	3	13
8.	KF	2	1	2	3	2	3	13	2	1	3	2	2	2	12	3	1	2	2	3	2	13
9.	LNF	2	1	2	2	1	2	10	1	1	2	2	1	3	11	2	2	3	3	1	2	13
10.	MRAU	2	2	1	3	1	2	11	2	1	2	2	2	1	10	3	1	2	2	2	2	12
11.	MA	2	1	3	2	1	2	11	3	1	2	2	1	2	12	2	2	2	3	2	1	12
12.	M	3	1	1	2	3	2	12	2	1	3	1	3	2	12	2	2	2	1	3	2	12
13.	MA	2	2	2	2	1	1	10	3	1	2	2	2	3	13	3	1	2	2	2	2	12
14.	MFAA	1	1	3	2	2	2	11	2	1	3	2	2	2	12	3	1	2	2	2	3	13
15.	MSM	3	1	3	2	2	1	12	2	1	3	1	2	2	11	2	2	3	1	2	3	13
16.	NA	2	1	3	1	3	2	12	2	1	3	2	3	1	12	2	1	3	2	2	3	13

17.	NIF	2	1	2	2	3	2	12	2	1	2	2	3	3	13	2	1	3	2	3	2	13
18.	PS	2	1	3	1	2	2	11	2	1	1	3	2	3	12	2	1	3	3	2	2	13
19.	RJ	2	1	1	3	2	3	12	2	1	2	3	2	2	12	2	1	2	2	3	2	12
20.	RAI	3	1	2	3	2	2	13	2	1	2	3	2	2	12	3	1	1	3	2	2	12
21.	RM	2	1	1	2	3	3	12	2	1	3	2	3	2	13	2	1	2	2	3	2	12
22.	SND	3	1	2	2	1	3	12	2	1	3	3	1	2	13	2	1	2	2	2	2	11
23.	SD	2	1	3	1	3	2	12	3	1	2	3	2	2	13	2	2	1	3	2	2	12
24.	SW	2	1	1	3	2	3	12	2	1	3	3	2	2	13	2	1	2	3	3	2	13
25.	SM	1	2	2	3	3	1	12	2	1	2	3	3	3	14	2	1	2	2	3	2	12
26.	SI	2	1	1	2	2	3	11	2	1	1	3	2	2	12	2	1	3	3	2	2	13
27.	MRS	2	1	3	2	2	2	12	3	1	1	3	3	2	13	2	1	2	2	3	2	12
Jumlah Tiap Indikator		55	32	57	59	57	54	314	58	28	58	61	60	58	323	60	36	59	63	63	59	340
Rata-rata %		67	39	70	72	70	66	64	71	34	71	75	74	71	66	74	44	73	77	77	73	70

LAMPIRAN ANALISA AKTIVITAS BELAJAR SISWA

Tabel Analisa Aktivitas Belajar Siswa

Kode Pengamatan	Aspek Kategori	Pertemuan I	Pertemuan II	Pertemuan III	Rata-rata	Kategori
A	Berdiskusi	67%	71%	74%	71%	Aktif
B	Mengeluarkan gerak reflek saat menganalisis	39%	34%	44%	39%	Sedang
C	Memecahkan soal analisis	70%	71%	73%	71%	Aktif
D	Menulis hipotesa	73%	75%	77%	75%	Aktif
E	Membaca	70%	74%	77%	74%	Aktif
F	Mendengarkan penjelasan guru dan temannya	66%	71%	73%	70%	Aktif
Rata-rata Tiap Pertemuan		64%	66%	70%		
Kategori		Aktif	Aktif	Aktif		

LAMPIRAN F3. CONTOH PENILAIAN OBSERVASI AKTIVITAS BELAJAR SISWA

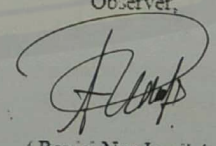
INSTRUMEN LEMBAR OBSERVASI SISWA
MENGUNAKAN PSB DENGAN AFKF

Nama observer : Royisi Nur Jamilah
Tanggal : 16 Agustus 2017
Kelas : XI MIPA 3

Kode Pengamatan	Aktivitas Siswa
A	Berdiskusi
B	Mengeluarkan gerak reflek saat menganalisis
C	Memecahkan soal analisis
D	Menulis hipotesa
E	Membaca/memperhatikan gambar
F	Mendengarkan penjelasan guru dan temannya

Nama	Aktivitas Siswa									Total									
	A			B			C				D			E			F		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1		3	2	1	3	2	1	3	2	1
3		✓				✓	✓			✓			✓					✓	12
7		✓				✓	✓			✓				✓				✓	12
5			✓			✓	✓						✓			✓		✓	11
11		✓				✓	✓				✓				✓			✓	11
15	✓					✓	✓				✓			✓				✓	12

Jember, 16 Agustus 2017
Observer,



(Royisi Nur Jamilah)
NIM: 130210102056

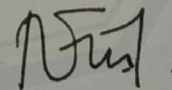
INSTRUMEN LEMBAR OBSERVASI SISWA
MENGUNAKAN PSB DENGAN AFKF

Nama observer : Na'imatul Istiqomah
Tanggal : 23 Agustus 2017
Kelas : XI MIPA 3

Kode Pengamatan	Aktivitas Siswa
A	Berdiskusi
B	Mengeluarkan gerak reflek saat menganalisis
C	Memecahkan soal analisis
D	Menulis hipotesa
E	Membaca/perhatikan gambar
F	Mendengarkan penjelasan guru dan temannya

Nama	Aktivitas Siswa																		Total
	A			B			C			D			E			F			
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
																			11
1		✓			✓		✓			✓						✓			12
6	✓						✓				✓		✓				✓		10
9		✓					✓									✓	✓		11
10		✓			✓					✓	✓					✓			10
13		✓			✓		✓			✓						✓			

Jember, 23 Agustus 2017
Observer,



(Na'imatul Istiqomah)
NIM: 130210102041

LAMPIRAN G1. ANGKET RESPON

**ANGKET RESPON SISWA
TERHADAP PSB USAHA DAN ENERGI DENGAN AFKF PADA MATERI
USAHA DAN ENERGI**

Nama :
Kelas :
Tanggal :
Waktu :

Petunjuk :

1. Berilah tanda centang (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda.
2. Responlah setiap butir pernyataan atau pertanyaan yang diberikan sesuai dengan penilaian atau sikap pribadi anda sendiri dan bukan karena dorongan orang lain.
3. Respon yang anda berikan tidak akan mempengaruhi nilai hasil belajar yang telah dicapai dalam pembelajaran fisika. Oleh karena itu, jawablah setiap pertanyaan dengan jujur. Dan jika terdapat saran atau kritikan terhadap buku ajar yang telah dikembangkan, maka tuangkanlah komentar kalian pada kolom saran.

No.	Pertanyaan/pernyataan	Pilihan respon	
		Setuju	Tidak setuju
1.	Kejelasan Isi		
	a. Saya mampu memahami keterkaitan foto dengan materi		
	b. Foto yang disajikan sangat jelas		
	c. Pertanyaan analisis yang diberikan tidak membuat saya bingung.		
	d. Saya merasa mudah dalam mempelajari PSB dengan AFKF ini		
2.	Penyajian PSB		
	a. PSB disajikan secara urut dan sistematis sehingga saya tidak merasa bingung		
	b. PSB disajikan sesuai dengan kemampuan berfikir saya.		
	c. Materi yang disajikan membuat saya lebih memahami bahwa banyak kejadian sehari-hari yang berhubungan dengan fisika		
	d. PSB disajikan dengan sangat menarik dan berbeda dengan buku ajar yang lain.		

3.	Ketercapaian Tujuan		
	a. Setelah belajar dengan PSB, saya menjadi semangat belajar fisika.		
	b. Terdapat perubahan dalam diri saya setelah belajar menggunakan PSB yang awalnya tidak menyukai pembelajaran fisika menjadi suka pada pembelajaran fisika.		
	c. Kegiatan yang disajikan dalam PSB mempunyai tujuan yang jelas.		
	d. Setelah mempelajari PSB, saya merasa kemampuan saya dalam menganalisis suatu fenomena meningkat		
	e. Setelah mempelajari PSB, saya merasa ingin mempelajari fisika lebih dalam.		

Saran untuk perkembangan buku ajar yang diharapkan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Jember,, 2017
Responden,

(.....)

LAMPIRAN G2. ANALISIS RESPON SISWA

ANALISIS RESPON SISWA TERHADAP PSB DENGAN ANALISIS FOTO KEJADIAN FISIKA

No	Nama	Pernyataan													Jumlah	Persentase	Kategori Respon	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			Positif	Negatif
1.	AKP	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	5	38.5%	0	1
2.	BWM	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	7	53.8%	1	0
3.	BPU	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	6	46.2%	0	1
4.	DAS	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	5	38.5%	0	1
5.	FA	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	10	76.9%	1	0
6.	FC	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	8	61.5%	1	0
7.	IAH	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	8	61.5%	1	0
8.	KF	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	8	61.5%	1	0
9.	LNF	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	10	76.9%	1	0
10.	MRAU	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	9	69.2%	1	0
11.	MA	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11	84.6%	1	0
12.	M	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6	46.2%	0	1
13.	MA	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	92.3%	1	0
14.	MFAA	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11	84.6%	1	0

15.	MSM	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	9	69.2%	1	0
16.	NA	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	11	84.6%	1	0
17.	NIF	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	7	53.8%	1	0
18.	PS	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	92.3%	1	0
19.	RJ	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	8	61.5%	1	0
20.	RAI	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	7	53.8%	1	0
21.	RM	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	6	46.2%	0	1
22.	SND	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	6	46.2%	0	1
23.	SD	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	10	76.9%	1	0
24.	SW	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	10	76.9%	1	0
25.	SM	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	7	53.8%	1	0
26.	SI	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	10	76.9%	1	0
27.	MRS	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	11	84.6%	1	0
Σ Respon Positif		27	15	18	16	22	20	23	20	13	5	23	14	14	Jumlah			
Σ Respon Negatif		0	12	9	11	5	7	4	7	14	22	4	13	13	230	1768.9	21	6
Respon Positif (%)		100	55	67	60	81	74	85	74	48	22	85	52	52				
Persentase Respon Positif		$= \frac{\Sigma \text{siswa dengan kategori respon positif}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% = \frac{21}{27} \times 100\% = 77.8\%$																

LAMPIRAN G3. CONTOH RESPON SISWA TERHADAP PSB

**ANGKET RESPON SISWA
TERHADAP PSB USAHA DAN ENERGI DENGAN AFKF PADA MATERI
USAHA DAN ENERGI**

Nama : Mahfud ARIF
Kelas : XI IPA 3
Tanggal : 6 September 2017.
Waktu :

Petunjuk :

- Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda.
- Responlah setiap butir pernyataan atau pertanyaan yang diberikan sesuai dengan penilaian atau sikap pribadi anda sendiri dan bukan karena dorongan orang lain.
- Respon yang anda berikan tidak akan mempengaruhi nilai hasil belajar yang telah dicapai dalam pembelajaran fisika. Oleh karena itu, jawablah setiap pertanyaan dengan jujur. Dan jika terdapat saran atau kritikan terhadap buku ajar yang telah dikembangkan, maka tuangkanlah komentar kalian pada kolom saran.

No.	Pertanyaan/pernyataan	Pilihan respon	
		Setuju	Tidak setuju
1.	Kejelasan Isi		
	a. Saya mampu memahami keterkaitan foto dengan materi	✓	
	b. Foto yang disajikan sangat jelas	✓	
	c. Pertanyaan analisis yang diberikan tidak membuat saya bingung.		✓
	d. Saya merasa mudah dalam mempelajari PSB dengan AFKF ini	✓	
2.	Penyajian PSB		✓
	a. PSB disajikan secara urut dan sistematis sehingga saya tidak merasa bingung	✓	
	b. PSB disajikan sesuai dengan kemampuan berfikir saya.		✓
	c. Materi yang disajikan membuat saya lebih memahami bahwa banyak kejadian sehari-hari yang berhubungan dengan fisika	✓	
	d. PSB disajikan dengan sangat menarik dan berbeda dengan buku ajar yang lain.	✓	

**ANGKET RESPON SISWA
TERHADAP PSB USAHA DAN ENERGI DENGAN AFKF PADA MATERI
USAHA DAN ENERGI**

Nama : Rodiyatam Mardiyah
Kelas : XI IPA 3
Tanggal : 06 September 2017
Waktu :

Petunjuk :

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda.
2. Responlah setiap butir pernyataan atau pertanyaan yang diberikan sesuai dengan penilaian atau sikap pribadi anda sendiri dan bukan karena dorongan orang lain.
3. Respon yang anda berikan tidak akan mempengaruhi nilai hasil belajar yang telah dicapai dalam pembelajaran fisika. Oleh karena itu, jawablah setiap pertanyaan dengan jujur. Dan jika terdapat saran atau kritikan terhadap buku ajar yang telah dikembangkan, maka tuangkanlah komentar kalian pada kolom saran.

No.	Pertanyaan/pernyataan	Pilihan respon	
		Setuju	Tidak setuju
1.	Kejelasan Isi		
	a. Saya mampu memahami keterkaitan foto dengan materi	✓	
	b. Foto yang disajikan sangat jelas		✓
	c. Pertanyaan analisis yang diberikan tidak membuat saya bingung.		✓
	d. Saya merasa mudah dalam mempelajari PSB dengan AFKF ini	✓	
2.	Penyajian PSB		
	a. PSB disajikan secara urut dan sistematis sehingga saya tidak merasa bingung	✓	
	b. PSB disajikan sesuai dengan kemampuan berfikir saya.	✓	
	c. Materi yang disajikan membuat saya lebih memahami bahwa banyak kejadian sehari-hari yang berhubungan dengan fisika	✓	
	d. PSB disajikan dengan sangat menarik dan berbeda dengan buku ajar yang lain.		✓

3. Ketercapaian Tujuan		
a. Setelah belajar dengan PSB, saya menjadi semangat belajar fisika.		✓
b. Terdapat perubahan dalam diri saya setelah belajar menggunakan PSB yang awalnya tidak menyukai pembelajaran fisika menjadi suka pada pembelajaran fisika.		✓
c. Kegiatan yang disajikan dalam PSB mempunyai tujuan yang jelas.	✓	
d. Setelah mempelajari PSB, saya merasa kemampuan saya dalam menganalisis suatu fenomena meningkat		✓
e. Setelah mempelajari PSB, saya merasa ingin mempelajari fisika lebih dalam.		✓

Saran untuk perkembangan buku ajar yang diharapkan:

Menurut saya buku itu sudah cukup baik
tapi sedikit ada gambar yang tidak jelas

Jember, 06 Sept, 2017
Responden,


(.....)

**ANGKET RESPON SISWA
TERHADAP PSB USAHA DAN ENERGI DENGAN AFKF PADA MATERI
USAHA DAN ENERGI**

Nama : Fais al farisi
Kelas : XI IPA 3
Tanggal : 06-09-2017
Waktu :

Petunjuk :

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda.
2. Responlah setiap butir pernyataan atau pertanyaan yang diberikan sesuai dengan penilaian atau sikap pribadi anda sendiri dan bukan karena dorongan orang lain.
3. Respon yang anda berikan tidak akan mempengaruhi nilai hasil belajar yang telah dicapai dalam pembelajaran fisika. Oleh karena itu, jawablah setiap pertanyaan dengan jujur. Dan jika terdapat saran atau kritikan terhadap buku ajar yang telah dikembangkan, maka tuangkanlah komentar kalian pada kolom saran.

No.	Pertanyaan/pernyataan	Pilihan respon	
		Setuju	Tidak setuju
1.	Kejelasan Isi		
	a. Saya mampu memahami keterkaitan foto dengan materi	✓	
	b. Foto yang disajikan sangat jelas	✓	
	c. Pertanyaan analisis yang diberikan tidak membuat saya bingung.	✓	
	d. Saya merasa mudah dalam mempelajari PSB dengan AFKF ini	✓	
2.	Penyajian PSB		
	a. PSB disajikan secara urut dan sistematis sehingga saya tidak merasa bingung	✓	
	b. PSB disajikan sesuai dengan kemampuan berfikir saya.	✓	
	c. Materi yang disajikan membuat saya lebih memahami bahwa banyak kejadian sehari-hari yang berhubungan dengan fisika	✓	
	d. PSB disajikan dengan sangat menarik dan berbeda dengan buku ajar yang lain.	✓	

3. Ketercapaian Tujuan		
a. Setelah belajar dengan PSB, saya menjadi semangat belajar fisika.		✓
b. Terdapat perubahan dalam diri saya setelah belajar menggunakan PSB yang awalnya tidak menyukai pembelajaran fisika menjadi suka pada pembelajaran fisika.		✓
c. Kegiatan yang disajikan dalam PSB mempunyai tujuan yang jelas.	✓	
d. Setelah mempelajari PSB, saya merasa kemampuan saya dalam menganalisis suatu fenomena meningkat	✓	
e. Setelah mempelajari PSB, saya merasa ingin mempelajari fisika lebih dalam.		✓

Saran untuk perkembangan buku ajar yang diharapkan:

Ya menurut saya buku yg di sajikan cukup bagus/baik dan yg perlu di tingkatkan lagi lagi untuk kedepannya agar menuju buku smpn yg terbaik.

Jember, 06 -09, 2017
Responden,


(...Mhu.Syafir...)

LAMPIRAN H. CONTOH BAGIAN PAKET SUMBER BELAJAR

STRUKTUR PSB

- 1. Standar Isi**
Target yang ingin dicapai agar pembelajaran lebih terarah
- 2. Peta Konsep**
Berisi hubungan antar materi yang akan dipelajari
- 3. AFKF**
Merupakan suatu foto kejadian fisika yang harus dianalisis
- 4. Redaksi Sains**
Merupakan bagian materi tentang penjelasan foto yang telah disediakan
- 5. Bintang IPA**
Sebagai tambahan ilmu agar kalian dapat mengenal tokoh IPA
- 6. Contoh Soal**
Berisi contoh soal yang harus dipahami untuk ujian akhir
- 7. Latihan Soal**
Berisi soal-soal sebagai uji kemampuan setelah menerima materi
- 8. Catatanku**
Untuk menuliskan catatan yang kalian dapat dari penjelasan guru
- 9. Rangkuman**
Merupakan ringkasan materi yang terdapat pada Redaksi Sains
- 10. Refleksi Diri**
Untuk mengukur kemampuan kognitif setelah menerima seluruh materi

Usaha dan Energi Kelas XI MIA

DAFTAR ISI

Cover	i
Kata pengantar	iii
Struktur PSB	iv
Daftar Isi	v
Petunjuk Penggunaan	vi
Standar Isi	vii
Peta Konsep	1
Usaha dan Energi	2
Usaha	3
Energi	11
1. Energi Kinetik	11
2. Energi Potensial	17
A. Energi Potensial Gravitasi	17
B. Energi Potensial Pegas	23
3. Hukum Kekekalan Energi	30
Rangkuman	36
Refleksi Diri	38
Daftar Pustaka	43

Usaha dan Energi Kelas XI MIA



USAHA DAN ENERGI

Pada bab ini, kita akan mempelajari konsep usaha, energi serta hubungan diantara keduanya. Oleh karena itu, untuk lebih dapat memahami materi dibawah ini, amatilah setiap foto yang ada kemudian bacalah dengan seksama pertanyaan-pertanyaan yang telah disediakan pada setiap foto tersebut!

USAHA



Gambar 1. dan Gambar 2 adalah seorang anak sedang mendorong meja dengan gaya yang berbeda

AFKF

- Apa yang terjadi pada meja saat didorong?
- Bagaimana perpindahan yang dihasilkan meja pada gambar 1?
- Bagaimana perpindahan yang dihasilkan meja pada gambar 2?
- Apa yang membedakan gambar 1 dan gambar 2? Jelaskan hasil yang diakibatkan dari perbedaan tersebut!
- Dapatkah kalian dikatakan melakukan usaha jika meja yang di dorong tidak bergerak? Mengapa demikian?

Hipotesa

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Redaksi Sains



Ketika seseorang sedang mendorong benda dengan sekuat tenaga dan benda mengalami perpindahan (perubahan posisi) maka orang tersebut telah dikatakan melakukan usaha. Namun, jika benda yang didorong tidak bergerak sama sekali, maka orang tersebut tidak dapat dikatakan melakukan usaha karena benda tidak mengalami perpindahan. Contoh: mendorong tembok.

Perpindahan yang dialami suatu benda tergantung pada besar gaya yang diberikan orang tersebut pada benda. Semakin besar gaya yang diberikan pada suatu benda, maka perpindahan yang dialami benda juga semakin besar. Sebaliknya, jika gaya yang diberikan pada benda semakin kecil, maka perpindahan yang dialami suatu benda juga semakin kecil. Hal ini terjadi pada benda yang memiliki masa tetap.

Indikator AFKF

- Adanya gerak/perpindahan akibat gaya dorong
- Gaya $<<$ \rightarrow perpindahan $<<$
- Gaya $>>$ \rightarrow perpindahan $>>$
- Adanya usaha karena adanya perpindahan

Jadi berdasarkan keterangan tersebut dapat didefinisikan bahwa :

“Usaha adalah sesuatu yang dihasilkan oleh gaya yang bekerja pada benda dan menyebabkan benda tersebut bergerak (mengalami perpindahan)”.

Atau lebih khususnya dalam ilmu fisika usaha didefinisikan sebagai :

“hasil kali antara besar perpindahan dengan komponen gaya yang sejajar dengan perpindahan”.

Secara matematis, persamaan usaha dapat kita tulis sebagai berikut:

$$W = F \cdot s$$

Dengan :

$$W = \text{Usaha (N.m [J])}$$

$$F = \text{Gaya (N)}$$

$$s = \text{Perpindahan (m)}$$

Paket Sumber Belajar Fisika
Kurikulum 2013



LATIHAN SOAL

Kerjakan soal dibawah ini dengan benar!

1. Apa yang dimaksud dengan usaha?
- 2.



Seorang anak sedang berjalan menggondong tas. Namun, anak tersebut tidak dikatakan melakukan Usaha pada tas itu. Analisisilah, mengapa anak tersebut dikatakan tidak melakukan usaha?

3. Dari beberapa contoh dibawah ini, tentukan aktivitas manusia manakah yang dapat menimbulkan adanya usaha? Berikan alasannya!

No.	Aktivitas manusia	Alasan
1.	Seseorang mendorong tembok	
2.	Atletik mengangkat besi	
3.	Seseorang menarik gerobak	
4.	Seseorang menimba air	
5.	Dua orang anak bermain tarik tambang dengan gaya yang sama besar	



4. Tentukan usaha yang dilakukan orang tersebut pada gerobak!



5. Jika kedua anak tersebut mendorong meja dengan sekuat tenaga, kira-kira apa yang akan terjadi pada meja tersebut? Berikan alasannya!

Usaha dan Energi

10

Kelas XI MIA

Paket Sumber Belajar Fisika
Kurikulum 2013



RANGKUMAN

P
A
H
A
M
I

1. Usaha adalah sesuatu yang dihasilkan oleh gaya yang bekerja pada benda dan menyebabkan benda tersebut mengalami perpindahan. Namun jika benda tidak mengalami perpindahan maka tidak dapat dikatakan melakukan usaha.
2. Secara matematis, persamaan usaha dapat ditulis sebagai:
 - a. $W = F \cdot s$ Jika gaya searah dengan perpindahan
 - b. $W = F \cos \alpha \cdot s$ Jika gaya tidak searah perpindahan dengan α adalah sudut antara F dengan s

3. Energi kinetik adalah energi yang dimiliki suatu benda karena geraknya.

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

Artinya, semakin besar kecepatan suatu benda, maka semakin besar pula energi kinetiknya.

5. Energi potensial adalah energi yang berkaitan dengan kedudukan benda terhadap titik acuan. Ada dua macam yaitu (1) Energi potensial gravitasi dan (2) Energi potensial pegas.

a. Energi potensial gravitasi adalah energi potensial yang disebabkan oleh kedudukan benda terhadap gravitasi bumi. Persamaan umumnya adalah $Ep = mgh$

Semakin besar massa dan ketinggian suatu benda, maka energi potensialnya juga semakin besar.

L
A
G
I
:
:
:

Usaha dan Energi

40

Kelas XI MIA

LAMPIRAN I. LEMBAR PERMOHONAN IZIN PENELITIAN

 KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegayboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Faks: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor : 4682UN25.1.5/LT/2017
Lampiran : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

21 JUL 2017

Yth. Kepala MA Al-Qodiri 1
Jember

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


Nama : Fika Maulani Rahmah
NIM : 130210102094
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan observasi tentang "Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) pada Materi Usaha dan Energi" di MA Al-Qodiri 1 yang Saudara pimpin.

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

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya, disampaikan terima kasih.


Prof. Dr. Suratno, M.Si.
NIP. 196706251992031003

LAMPIRAN J. LEMBAR SURAT SELESAI PENELITIAN

YAYASAN AL-QODIRI
MADRASAH ALIYAH AL-QODIRI JEMBER
STATUS : TERAKREDITASI A

Sekretariat : Jl. Manggar 139 A Gebang Poreng – Patrang , Telp. 0331-483301 PO. BOX 161JemberJawaTimur

SURAT KETERANGAN
No : 039/MA.AQ/IX/2017

Yang bertandatangan dibawah ini:


Nama : **H. Helmi Emha, S.Pd.I**
Jabatan : Kepala Madrasah Aliyah Al-Qodiri Jember
Alamat : Jl. Manggar 139 A Gebang Poreng Patrang Jember

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Fika Maulani Rahmah**
Nim : 130210102094
Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Fisika

Telah melaksanakan Penelitian untuk Penyelesaian Studinya, Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus – September Tahun 2017 di MA Al-Qodiri Jember.
Demikian Surat Keterangan ini kami buat berdasarkan kenyataan yang ada, dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 06 September 2017
Kepala MA Al-Qodiri Jember



H. Helmi Emha, S.Pd.I

LAMPIRAN K. DOKUMENTASI KEGIATAN SAAT PEMBELAJARAN



Gambar 1: Siswa sedang mengerjakan latihan soal



Gambar 2: Siswa melakukan diskusi dengan pengamatan observer



Gambar 3: Perwakilan kelompok melakukan presentasi



Gambar 4: Siswa melakukan kegiatan membaca Redaksi Sains



Gambar 5: Guru memberikan penjelasan

JEMBER