

**UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA MELALUI  
MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA  
PESERTA DIDIK KELAS XI SMA SOMBA OPU**



**SKRIPSI**

**Oleh  
HASTUTI  
10539 1075 12**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JANUARI 2018**

**UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA MELALUI  
MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA  
PESERTA DIDIK KELAS XI SMA SOMBA OPU**



**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Ujian Skripsi Guna Memperoleh Gelar Sarjan  
Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Makassar

**Oleh  
Hastuti  
NIM. 10539 1075 12**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JANUARI 2018**



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

**LEMBAR PENGESAHAN**

Skripsi atas nama **HASTUTI, NIM 10539107512** diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Skripsi berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor: 009 Tahun 1439 H / 2018 M, pada Tanggal 06 Jumadil Awal 1439 H / 23 Januari 2018 M, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar **Sarjana Pendidikan** pada Program Studi **Pendidikan Fisika**, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu, tanggal 27 Januari 2018.

Makassar 10 Jumadil Awal 1439 H  
27 Januari 2018 M

- PANITIA UJIAN**
1. Pengawas Umum : Dr. H. Abd. Rahman Rahim, SE, MM (.....)
  2. Ketua : Erwin Akib, M.Pd., Ph.D (.....)
  3. Sekretaris : Dr. Khaeruddin, M.Pd (.....)
  4. Penguji : 1. Dr. Muh. Tawil, M.S., M.Pd (.....)  
2. Drs. H. Abdul Samad, M.Si (.....)  
3. Rahmawati, S.Pd., M.Pd (.....)  
4. Yusri Handayani, S.Pd., M.Pd (.....)

Disahkan Oleh,  
Dekan FKIP Unismuh Makassar



**Erwin Akib, M.Pd., Ph.D**  
NIDN. 0901107602



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

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Mahasiswa yang bersangkutan:

Nama : HASTUTI

NIM. : 10539107512

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan Judul : **Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek pada Peserta Didik Kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa.**

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

Makassar, 10 Jumadil Awal 1439 H  
27 Januari 2018 M

Disetujui oleh:

Pembimbing I

  
**Dr. Muh. Tawil, M.S., M.Pd**  
NIDN. 0031126388

Pembimbing II

  
**Rahmawati, S.Pd., M.Pd**  
NIDN. 0923078501

Diketahui:

  
Dekan FKIP  
UMI Muhammadiyah Makassar  
**Erwin Akib, M.Pd., Ph.D**  
NIDN. 0901197602

  
Ketua Prodi  
Pendidikan Fisika  
**Nurlina, S.Si., M.Pd**  
NIDN. 0923078201



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

---

**SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hastuti

Nim : 10539 1075 12

Jurusan : Pendidikan Fisika

Judul Skripsi : Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek pada Peserta Didik Kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa

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

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

Makassar, Januari 2018

Saya membuat pernyataan





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

**SURAT PERJANJIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

N a m a : Hastuti

N I M : 10539 1075 12

Jurusan : Pendidikan Fisika

Dengan ini menyatakan perjanjian sebagai berikut:

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

Demikian perjanjian ini saya buat dengan penuh kesadaran.

Makassar, Januari 2108

Yang Membuat Perjanjian

Hastuti

## MOTTO dan PERSEMBAHAN

*Berangkat dengan penuh keyakinan*

*Berjalan dengan penuh keiklasan*

*Istiqomah dalam menghadapi cobaan*

*Aku percaya bahwa apapun yang aku terima*

*Saat ini adalah yang terbaik dari Allah dan*

*Dia akan selalu memberikan yang Ia tetapkan.*

*Sesungguhnya sesudah kesulitan itu*

*Ada kemudahan maka apabila kamu*

*Telah selesai (dari suatu urusan)*

*Kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.*

*Aku persembahkan karya ini untuk kedua orangtuaku*

*Ayahanda Simin (Almrah) dan Ibunda Nahra*

*Tercinta dan terkasih atas segala keringat, desah nafas,*

*Linangan air mata, untaian doa, serta*

*Jutaan pengorbanan tak ternilai tuk mengais rezeki*

*Demi kesuksesan pendidikan*

## ABSTRAK

Hastuti, 2018, *Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Model Pembelajaran berbasis Proyek Pada Peserta Didik Kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. Pembimbing I Muhammad Tawil, dan Pembimbing II Rahmawati.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa. Jenis penelitian adalah penelitian tindakan kelas ( *classroom action research* ). Subjek penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa tahun ajaran 2017/2018 dengan jumlah peserta didik sebanyak 22. Penelitian ini terdiri dari dua siklus yaitu siklus I dan siklus II, masing-masing terdiri dari 6 kali pertemuan. Untuk mengumpulkan data yang diperlukan, digunakan lembar observasi setiap pertemuan dan tes hasil belajar fisika peserta didik sebagai instrumen penelitian pada akhir setiap siklus. Tes hasil belajar fisika peserta didik tiap siklus terdiri dari 20 soal pilihan ganda. Selanjutnya, data yang diperoleh dari tes hasil belajar fisika peserta didik dianalisis dengan menggunakan analisis dekriptif. Hasil penelitian ditemukan bahwa model pembelajaran berbasis proyek melalui berbagai perubahan dapat meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik dari siklus I ke siklus berikutnya. Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya hasil belajar fisika peserta didik kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa pada siklus I mencapai 69% meningkat menjadi 79,90% pada siklus II serta terdapatnya peserta didik yang memiliki skor hasil belajar fisika yang mencapai kategori yang sangat tinggi.

**Kata Kunci :** *Model Berbasis Proyek, Hasil Belajar.*

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah segala puji bagi ALLAH, Tuhan Pelimpah Cahaya, Pembuka Penglihatan, Penyingkap Rahasia dan Penyibak Selubung Tirai, karena dengan izin-Nya jualah maka skripsi ini dapat diselesaikan, walaupun dalam bentuk yang sangat sederhana.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa sejak awal sampai selesainya skripsi ini cukup banyak hambatan, akan tetapi dengan kemauan dan ketekunan penulis serta berkat uluran tangan dari insan-insan yang telah digerakkan hatinya oleh sang Khalik untuk memberikan dukungan, bantuan, dan bimbingan, sehingga segala hambatan dapat penulis atasi. Oleh karena itu, penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada mereka yang telah memberikan andilnya sampai skripsi ini dapat diwujudkan.

Ayahanda terhormat Mahmud dan Ibunda tercinta Asmah yang telah membesarkan dan mendidik penulis dengan penuh kasih sayang. Harapan dan cita-cita luhur keduanya senantiasa memotivasi penulis untuk berbuat dan menambah ilmu, juga memberikan dorongan moral maupun material serta atas doanya yang tulus buat Ananda.

Demikian pula penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ayahanda Dr. Muh. Tawil, M.Si., M.Pd selaku Pembimbing I dan Ibunda Rahmawati S.Pd.,M.Pd selaku Pembimbing II, yang dengan tulus ikhlas meluangkan waktunya memberikan petunjuk, arahan dan motivasi kepada penulis sejak awal hingga selesainya skripsi ini.

Tidak lupa juga penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. H. Rahman Rahim, S.E., M.M., Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar, Erwin Akib, S.Pd.,M.Pd., Ph.D., Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar, Nurlina S.Si.,M.Pd., Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar serta Bapak-bapak dan Ibu-ibu dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah membekali penulis dengan serangkaian bimbingan dan ilmu pengetahuan selama di bangku kuliah.

Ucapan terima kasih yang sebesar-sebesarnya juga penulis ucapkan kepada Kepala SMA Muhammadiyah Disamakan Wilayah Sulsel yaitu Bapak Ir. H. Moch, Harun Gani, selaku kepala sekolah dan Bapak Dr. H. Moch. Chairil Kadir, guru mata pelajaran fisika yang senantiasa membimbing dan menemani selama melaksanakan penelitian serta adik-adik kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa atas segala pengertian dan kerjasamanya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada sahabat-sahabat terbaik yang selalu menemaniku dalam suka dan duka, rekan seperjuanganku yang selalu membantu baik moril maupun material dan teman-teman Impul kelas B Angkatan 2012, yang membumbui kesibukan dengan menebarkan senyum dan tawa selama ini. serta teman-teman seperjuangan yang tidak dapat penulis sebutkan semuanya.

Terlalu banyak orang yang berjasa dan mempunyai andil kepada penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Muhammadiyah Makassar, sehingga tidak akan muat bila dicantumkan dan dituturkan semuanya dalam ruang yang terbatas

ini, kepada mereka semua tanpa terkecuali penulis ucapkan terima kasih yang teramat dalam dan penghargaan yang setinggi-tingginya.

Akhirnya tak ada gading yang tak retak, tak ada ilmu yang memiliki kebenaran mutlak, tak ada kekuatan dan kesempurnaan, semuanya hanya milik Allah SWT, karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun guna penyempurnaan dan perbaikan skripsi ini senantiasa dinantikan dengan penuh keterbukaan.

Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatu

Makassar, Januari 201

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
HALAMAN PERJANJIAN.....	v
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
A. LATA BELAKANG .....	1
B. RUMUSAN MASALAH .....	3
C. TUJUAN PENELITIAN .....	4
D. MANFAAT PENELITIAN .....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
1. Karakteristik Pembelajaran Fisika .....	5
2. Prinsip-prinsip Belajar .....	7
3. Model Pembelajaran Berbasis Proyek .....	8
4. Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Proyek .....	10
B. Pembelajaran Fisika dengan Model Berbasis Proyek .....	14

a. Usaha .....	14
b. Energi .....	15
C. KERANGKA PIKIR.....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian.....	21
B. Lokasi, Waktu dan Subjek Penelitian .....	21
a. Lokasi Penelitian .....	21
b. Waktu Penelitian .....	21
c. Subjek Penelitian.....	21
C. Faktor Yang Diselidiki.....	21
a. Faktor Proses.....	21
b. Faktor Hasil.....	22
D. Desain Penelitian.....	23
a. Pembelajaran Pada Siklus I.....	25
b. Pembelajaran Pada Siklus II .....	29
E. Instrumen Penelitian.....	32
a. Validasi Hasil Belajar .....	32
b. Lembar Observasi .....	36
c. Jurnal Harian .....	37
d. Lembar Penilaian (Kognitif, Psikomotorik, Efektif).....	37
F. Teknik Pengumpulan Data.....	37
G. Teknik Analisis Data.....	38
H. Penilaian Hasil Belajar Fisika .....	40

I. Peningkatan Hasil Belajar .....	41
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	42
a. Siklus I .....	42
b. Siklus II .....	48
B. Pembahasan Hasil Penelitian .....	51
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	54
B. Saran .....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>

## DAFTAR TABEL

3.1	Pelaksanaan Kegiatan Pembelajaran pada Siklus I.....	27
3.2	Pelaksanaan Kegiatan Pembelajaran pada Siklus II .....	31
3.3	Nama-Nama Validator .....	32
3.4	Rangkuman Hasil Validasi RPP .....	33
3.5	Rangkuman Hasil Validasi Lembar Kerja Peserta Didik .....	34
3.6	Rangkuman Hasil Validasi Materi Ajar Peserta Didik .....	34
3.7	Kisi-Kisi Instrumen Soal Siklus I.....	35
3.8	Kisi-Kisi Instrumen Soal Siklus II.....	36
3.9	Rangkuman Hasil Validasi Instrumen Soal .....	36
3.10	Distribusi Frekuensi dan Presentase Kategori Hasil Belajar .....	40
3.11	Teknik Kategori Standar Berdasarkan Sekolah .....	40
3.12	Distribusi Frekuensi dan Presentase Kategori Skor Psikomotorik .....	41
4.1	Statistik Skor Hasil Belajar Fisika Peserta Didik pada Siklus I.....	41
4.2	Statistik Skor Hasil Belajar Fisika Peserta Didik pada Siklus II .....	41
4.3	Hasil Observasi Kegiatan Peserta Didik pada Siklus I.....	43
4.4	Hasil Observasi Kegiatan Peserta Didik pada Siklus II.....	48
4.5	Pembahasan Hasil Penelitian .....	51

## **DAFTAR GAMBAR**

2.1 Kerangka Pikir .....	21
4.1 Skor Hasil Belajar Peserta Didik pada Siklus I .....	41
4.2 Skor Hasil Belajar Peserta Didik pada Siklus II .....	41
4.3 Frekuensi Skor Hasil Belajar Peserta Didik pada Siklus I dan Siklus II .....	51

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar belakang**

Sekolah adalah salah satu lembaga pendidikan yang bertujuan untuk mengembangkan sikap jujur, terbuka, ulet dan bekerja sama peserta didik. Hal ini sejalan dengan salah satu fungsi dan tujuan mata pelajaran fisika ditingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) yaitu memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis, dan dapat bekerja sama dengan orang lain. Berdasarkan hal tersebut, maka penyelenggaraan pembelajaran di SMA pada dasarnya merupakan proses yang ditata dan diatur sedemikian rupa, menurut langkah-langkah tertentu agar pelaksanaannya dapat mencapai hasil yang diharapkan.

Pembelajaran fisika jenjang sekolah menengah masih banyak ditandai dengan pembelajaran yang lebih didominasi oleh aktivitas pendidik dibandingkan aktivitas peserta didik khususnya mata pelajaran fisika dimaksudkan untuk melihat sikap jujur, objektif, terbuka, ulet, dan kerja sama peserta didik. Pembelajaran yang terjadi hanya akan melakukan perpindahan pengetahuan dari peserta didik ke peserta didik dan terkadang pendidik lebih terfokus pada menghafalan rumus-rumus saja. Sehingga peserta didik menjadi terbebani dan tidak mampu mengaplikasikan rumus tersebut untuk memecahkan persoalan.

Berdasarkan observasi di sekolah SMA Somba Opu, saat ini banyak masalah dalam proses pembelajaran fisika di sekolah, lebih tepatnya di kelas XI IPA II Somba Opu, dimana hasil wawancara dengan beberapa peserta didik di kelas tersebut memberi informasi bahwa materi fisika masih dirasa sulit oleh peserta

didik karena identik dengan banyaknya rumus-rumus yang sulit dipahami, sehingga berdampak peserta didik merasa bosan dengan hanya duduk diam dan mendengarkan, seolah tidak ada waktu yang terpakai untuk berfikir dan berkreasi seefektif mungkin. Juga peserta didik kurang terampil dalam proses pembelajaran, karena peserta didik hanya mengetahui pelajaran fisika hanya pada teori saja bukan prakteknya, sehingga dapat berpengaruh pada hasil belajarnya karena masih banyak peserta didik yang kesulitan dalam menyelesaikan soal yang diberikan oleh pendidik.

Hal tersebut menjadi indikasi belum optimalnya hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika. Ditinjau dari hasil ulangan harian fisika peserta didik SMA Somba Opu kelas XI IPA II dengan KKM individual 70. Salah satu kelas terdiri dari 22 peserta didik, pada penilaian harian mata pelajaran fisika hanya 8 orang yang dikatakan lulus dengan nilai rata-rata 80 ( 83, 85, 85, 80, 85, 83, 80, 85) dan yang tidak lulus ada 27 orang dengan nilai ( 65, 57, 60, 57, 55, 47, 60, 63, 47, 63, 47, 63, 37, 47, 68, 75, 63, 57, 58, 55, 52, 60, 55, 60, 5, 60 ) presentasi ketuntasan belajar di kelas tersebut hanya 18,18%, dan presentasi ketidaktuntasan 81,81%. Sehingga peserta didik yang tidak lulus harus mengikuti remedial untuk memperbaiki hasil belajar mereka. Hasil tersebut masih kurang dari yang diharapkan. Rendahnya hasil belajar fisika peserta didik kelas XI IPA II SMA Somba Opu dikarenakan dalam mengerjakan soal, peserta didik mengalami kesulitan dalam menurunkan rumus-rumus dan kesulitannya tentang ide-ide dan tanggapannya tentang cara kerja produk yang mereka hanya ketahui dari teori bukan prakteknya. Ini menyebabkan pendidik harus melakukan pembelajaran

remedial. Kondisi demikian apabila terus dibiarkan akan berdampak buruk terhadap kualitas pembelajaran mata pelajaran fisika. Salah satu alternatif pemecahan masalah di atas yaitu pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar fisika sekaligus keterampilan dalam proses pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran Satuan Pendidikan Menengah adalah model pembelajaran berbasis proyek.

Model pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam kegiatan pemecahan masalah dan memberi peluang peserta didik bekerja secara otonom mengkonstruksi belajar mereka sendiri, dan puncaknya menghasilkan produk karya siswa bernilai realistik. Melalui model pembelajaran berbasis proyek, seperti dalam proses inquiry yang dimulai dengan memunculkan pertanyaan penuntun dan membimbing peserta didik dalam sebuah proyek kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai subjek (materi) dalam kurikulum. Dengan demikian, penulis tertarik melakukan suatu penelitian dengan judul “*Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Peserta Didik Kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa*”.

## **B. Rumusan masalah**

1. Seberapa besar peningkatan hasil belajar fisika melalui model pembelajaran berbasis proyek pada peserta didik kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa.
2. Bagaimana penerapan model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa.

**C. Tujuan penelitian**

1. Mengetahui berapa besar peningkatan hasil belajar fisika melalui model pembelajaran berbasis proyek pada peserta didik kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa.
2. Meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa dengan penerapan model pembelajaran berbasis proyek.

**D. Manfaat Penelitian**

1. Sebagai model pembelajaran bervariasi bagi peserta didik yang dapat memperbaiki dan meningkatkan sistem pembelajaran di kelas, serta membantu pendidik menciptakan proses pembelajaran yang menarik.
2. Penelitian ini dapat menambah pengalaman dalam pembelajaran dan meningkatkan wawasan sebagai calon pendidik dimasa yang akan datang.
3. Membantu pendidik dalam menentukan model pembelajaran yang sesuai sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Pustaka**

##### **1. Karakteristik pembelajaran fisika**

###### **a. Pengertian belajar**

Menurut F. Hill dalam (Sahabuddin, 1999:96) belajar adalah perubahan-perubahan yang terjadi dalam sistem syaraf. Belajar adalah pembentukan saluran-saluran yang memperlancar dalam sistem syara. Pada definisi ini ini belajar dibuktikan atau disangkal kebenarannya. Tetapi yang nyata adalah bahwa perubahan itu terjadi pada salah satu bagian dari organisme yakni sistem syaraf. Belajar adalah perubahan perilaku berkat pengalaman dan latihan. Belajar membawa perubahan pada individu yang belajar. Perubahan ini tidak hanya jumlah pengetahuan, tetapi juga bentuk kecakapan-kecakapan, kebiasaan-kebiasaan, sikap, pengertian, minat dan penyusaian diri. Hal ini tidak hanya menambah pengetahuan semata, tetapi ia dapat pula memanfaatkannya secara mendasar dalam menghadapi situasi hidup.

Macam- macam teori belajar. Teori belajar dapat digolongkan menurut pendekatan yang digunakan. Dalam proses perkembangannya, pendekatan yang digunakan itu dapat digolongkan ke dalam (1) pendekatan spekulatif, yaitu pendekatan berdasarkan renungan filosofis, dan (2) pendekatan eksperimental. Belajar menurut Robert M. Gagne dalam (Putu, 2015:1) suatu proses yang dapat dilakukan oleh jenis-jenis mahluk hidup tertentu, sebagian besar binatang, termasuk manusia, tetapi tumbuhan tidak. Belajar merupakan proses yang

memungkinkan mahluk-mahluk ini merubah perilakunya cukup cepat dalam cara yang kurang lebih sama, sehingga perubahan yang sama tidak harus terjadi lagi dan lagi pada setiap situasi baru. Menurut Skinner dalam (Putu, 2015:2) memberikan definisi belajar adalah “*Learning is a process of progres-sive behavior adaption*”. Yaitu bahwa belajar itu suatu proses adaptasi perilaku yang bersifat progresif.

#### b. Hasil belajar

Menurut Gagne dalam (Putu, 2015:2) perubahan perilaku yang merupakan hasil belajar dapat berbentuk: 1) *informasi verbal*; yaitu penguasaan informasi dalam bentuk verbal, baik secara tertulis maupun tulisan, misalnya pemberian nama-nama terhadap suatu benda, definisi, dan sebagainya. 2) *kecakapan intelektual*; yaitu keterampilan individu dalam melakukan interaksi dengan lingkungannya dengan menggunakan simbol-simbol, misalnya: penggunaan simbol matematika. Termasuk dalam keterampilan intelektual adalah kecakapan dalam membedakan, memahami konsep kongkrit, konsep abstrak, aturan dan hukum.

Keterampilan ini sangat dibutuhkan dalam menghadapi pemecahan masalah. 3) *strategi kognitif*; kecakapan individu untuk melakukan pengendalian dan pengelolaan keseluruhan aktivitasnya. Dalam konteks proses pembelajaran, strategi kognitif yaitu kemampuan mengendalikan ingatan dan cara-cara berfikir agar terjadi aktifitas belajar yang efektif. 4) *sikap*; akan dilakukan. Dengan kata lain sikap adalah keadaan dalam diri individu yang akan memberikan kecenderungan bertindak dalam menghadapi suatu objek atau peristiwa,

didalamnya terdapat unsur pemikiran, perasaan yang menyertai pemikiran dan kesiapan untuk bertindak. 5) *kecakapan motorik*; ialah hasil belajar yang berupa kecakapan pergerakan yang dikontrol oleh otot dan fisik dilakukan secara teratur dan lancar dalam keadaan sadar.

Reigeluth dalam (Putu, 2015:3) menyatakan bahwa hasil belajar dirumuskan sebagai perilaku yang dapat diamati dan menunjukkan kemampuan yang dimiliki seseorang. Penilaian dan belajar merupakan dua sisi mata uang. Metode yang dipergunakan untuk siswa harus melakukan pembelajaran dan bagaimana siswa harus belajar.

## **2. Prinsip-prinsip Belajar**

Menurut suprijono (2009) dalam (Thobroni, 2011), prinsip-prinsip belajar terdiri dari tiga hal. *Pertama*, prinsip belajar adalah perubahan perilaku sebagai hasil belajar yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

- a. Sebagai hasil tindakan rasional instrumental, yaitu perubahan yang disadari.
- b. Kontinu atau berkesinambungan dengan perilaku lainnya.
- c. Ungsional atau bermanfaat sebagai bekal hidup.
- d. Pisitif atau berakumulasi.
- e. Aktif sebagai usaha yang direncanakan dan dilakukan.
- f. Permanen atau tetap, sebagaimana dilakukan oleh Witting dalam Thobroni (2011), belajar sebagai “ *any relatively permanent change in an aorganism’s behavioral repertoire that occurs a result of eperience*”.
- g. Bertujuan dan terarah.
- h. Mencakup keseluruhan potensi kemanusiaan.

*Kedua*, belajar merupakan proses. Belajar terjadi karena dorongan kebutuhan dan tujuan yang ingin dicapai. Belajar adalah proses sistematis yang dinamis, konstruktif, dan organik. Belajar merupakan kesatuan fungsional dari berbagai komponen belajar.

*Ketiga*, belajar merupakan bentuk pengalaman. Pengalaman pada dasarnya adalah hasil interaksi antara peserta didik dan lingkungannya.

### **3. Model pembelajaran berbasis proyek**

#### **a. Pengertian pembelajaran berbasis proyek**

Menurut Buck Institute For Education (BIE, 1999) dalam (Trianto, 2014:41) *project-based learning* adalah model pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam kegiatan pemecahan masalah dan memberi peluang peserta didik bekerja secara otonom mengkonstruksi belajar mereka sendiri, dan puncaknya menghasilkan produk karya siswa bernilai realistik. Jadi, *project-based learning* merupakan pembelajaran inovatif yang berpusat pada siswa dan menempatkan guru sebagai motivator dan fasilitator, di mana siswa diberi peluang bekerja secara otonom mengkonstruksi belajarnya.

#### **b. Karakteristik pembelajaran berbasis proyek**

*Project-based learning* memiliki karakteristik yang membedakannya model lainnya. Diantaranya : pertama, isi. Isi pada *project-based learning* difokuskan pada ide-ide siswa, yaitu dalam membentuk gambaran sendiri bekerja atas topik-topik yang relevan dan minat siswa yang seimbang dengan pengalaman siswa sehari-hari. Kedua, kondisi. Maksudnya adalah kondisi untuk mendorong siswa mandiri, yaitu dalam mengolah tugas dan waktu belajar. Sehingga dalam

belajar materi energi siswa mencari sumber informasi secara mandiri dari berbagai referensi. Ketiga, aktivitas. Aktivitas adalah suatu strategi yang efektif dan menarik, yaitu dalam mencari jawaban atas pertanyaan-pertanyaan dan memecahkan masalah menggunakan kecakapan. Keempat, hasil. Hasil disini adalah penerapan hasil yang produktif dalam membantu siswa mengembangkan kecakapan belajar yang sempurna.

#### c. Langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek

Menurut Widyantini Theresia (2014) dalam (Putu, 2015:57), dalam pelaksanaan berbasis proyek perlu melalui langkah-langkah sebagai berikut:

1) Penentuan pertanyaan mendasar. Pembelajaran diawali dengan pertanyaan esensial yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan kepada siswa dalam melakukan suatu aktivitas. Topik penugasan sesuai dengan dunia nyata yang sesuai untuk siswa, dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam.

2) Mendesain perencanaan proyek. Dalam merencanakan proyek dilakukan secara kolaboratif antara guru dan siswa. Dengan demikian siswa diharapkan akan merasa “memiliki” atas proyek tersebut.

3) Menyusun jadwal. Guru dan siswa secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas dalam menyelesaikan proyek.

Aktivitas pada tahap ini antara lain:

- a) Membuat *timeline* (alokasi waktu) untuk menyelesaikan proyek.
- b) Membuat *deadline* (batas waktu) penyelesaian proyek.
- c) Membuat peserta didik agar merencanakan merencanakan cara yang baru

- d) Membimbing peserta didik ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan
  - e) Meminta peserta didik untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara.
- 4) Monitor siswa dan kemajuan proyek. Guru bertanggung jawab untuk melakukan monitor terhadap siswa selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi siswa pada setiap proses.
- 5) Menguji hasil. Penilaian dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing siswa, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa, membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.
- 6) Mengevaluasi pengalaman. Pada akhir pembelajaran, guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktifitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok.

### **3. Pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek**

Langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek menurut Elaine B. Johnson (2009) dalam (Trianto, 2014:52) langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek yaitu sebagai berikut: (a) *arrange*, yang meliputi: menentukan tujuan belajar, memutuskan proyek yang akan dikerjakan, dan mengatur waktu pelaksanaan proyek dengan sebaik-baiknya; (b) *begin*, yaitu mulai mengerjakan proyek; (c) *change*, yaitu membuat perubahan yang diperlukan dalam rangka memperbaiki proyek yang sedang dikerjakan, dan (d) *demonstrate*, yaitu menunjukkan apa yang telah dicapai melalui presentasi. Pada kegiatan

pembelajaran menggunakan pembelajaran berbasis proyek, peserta didik diberi tugas/proyek yang kompleks, sulit, lengkap akan tetapi nyata, realistis, dan autentik. Guru berperan hanya memberikan bantuan secukupnya, dengan tujuan agar sedemikian rupa peserta didik dapat menyelesaikan tugas/proyeknya.

Langkah-langkah pembelajaran dalam pembelajaran berbasis proyek sebagaimana dikembangkan oleh *The George Lucas Educational Foundation* (George Lucas, 2005) terdiri dari:

a. Dimulai dengan pertanyaan yang esensial.

Mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan investigasi mendalam pertanyaan esensial yang diajukan untuk memancing pengetahuan, tanggapan, kritik dan ide peserta didik mengenai tema proyek yang akan diangkat.

b. Perencanaan aturan pengerjaan proyek

Pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.

c. Membuat jadwal aktivitas

Pendidik dan peserta didik secara kolaborasi menyusun jadwal aktivitas dan menyelesaikan proyek. Jadwal ini disusun untuk mengetahui berapa lama waktu dibutuhkan dalam pengerjaan proyek.

d. Me-monitoring perkembangan proyek peserta didik.

Pendidik bertanggung jawab untuk melakukan monitor terhadap aktifitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses.

e. Penilaian hasil kerja peserta didik

Penilaian dilakukan untuk membantu pendidik dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, member umpan balik tentang tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik, membantu pendidik dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.

f. Evaluasi pengalaman belajar peserta didik

Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama melakukan proyek.

Tabel 2.2 Langkah-langkah model pembelajaran berbasis proyek di kelas XI IPA

IISMA Somba Opu.

Langkah kegiatan	Deskripsi pembelajaran		Unsur Model Pembelajaran Berbasis Proyek
	Kegiatan pendidik	Kegiatan peserta didik	
Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberi salam dan berdoa.</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>• Motivasi awal dengan memperlihatkan fenomena/film/analisa gambar atau cerita yang terkait dengan materi yang dibahas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjawab salam dan berdoa.</li> <li>• Menyimak penyampaian pendidik tentang tujuan pembelajaran.</li> <li>• Memperhatikan apa yang ditampilkan pendidik.</li> </ul>	Menyampaikan tujuan,dan motivasi
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat pertanyaan terkait dengan apa yang ditampilkan.</li> </ul>	Membuat pertanyaan
Kegiatan inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengelompokkan peserta didik antara 4-5 orang.</li> <li>• Mengevaluasi perencanaan kerja proyek.</li> <li>• Membagikan LKPD kepada setiap kelompok .</li> <li>• Membimbing peserta didik dari kelompok ke kelompok yang lain.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagikan.</li> <li>• Bersama dengan anggota kelompok berdiskusi untuk merencanakan kerja proyek.</li> <li>• Memperhatikan rancangan proyek yang akan dikerjakan pada lembar LKPD yang dibagikan.</li> <li>• Bertanya pada pendidik jika kurang paham dengan proyek yang akan dikerjakan pada lembar LKPD.</li> </ul>	Penentuan dan perancangan proyek
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyuruh peserta didik untuk menyiapkan alat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyiapkan alat dan bahan yang telah diberitahukan pada</li> </ul>	Pembuatan proyek

	<p>dan bahan yang akan digunakan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memfasilitasi dan memantau perkembangan pengerjaan proyek peserta didik.</li> </ul>	<p>pertemuan sebelumnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melaksanakan pengerjaan proyek.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan penilaian.</li> <li>• Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk mengemukakan pertanyaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempresentasikan proyek yang telah dibuat.</li> <li>• Mengemukakan pertanyaan kepada kelompok yang mempresentasikan proyeknya.</li> <li>• Kelompok yang mempresentasikan proyeknya menjawab pertanyaan kelompok yang lain.</li> </ul>	Presentasi hasil
Kegiatan penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan pertanyaan ke peserta didik mengenai pelajaran yang telah dipelajari tadi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjawab pertanyaan pendidik.</li> </ul>	Pengayaan
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membimbing peserta didik dalam menyimpulkan pembelajaran.</li> <li>• Menyampaikan pembelajaran pada pertemuan berikutnya</li> <li>• Menyampaikan pesan-pesan moral sesuai materi yang dipelajari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat kesimpulan pembelajaran.</li> <li>• Mendengarkan pendidiknya.</li> <li>• Menyimak pesan moral yang disampaikan oleh pendidik.</li> </ul>	Evaluasi

#### 4. Hasil Belajar

Sasaran dari kegiatan mengajar adalah hasil belajar. Hasil belajar merupakan informasi kuantitatif yang menunjukkan sejauh mana tingkat penguasaan materi yang telah diajarkan kepada peserta didik setelah kegiatan belajar mengajar yang dapat diperoleh melalui tes hasil belajar. Hasil belajar bukan suatu penguasaan latihan melainkan perubahan kelakuan.

Ditinjau dari segi bahasa, hasil belajar diartikan sebagai hasil yang dicapai seseorang yang ditunjukkan oleh apa yang telah digunakan sebagai alat ukur untuk melihat tingkat keberhasilan setelah melakukan usaha tertentu. Menurut Suprijono (2009:5), hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi, dan keterampilan.

Menurut Bloom dalam Suprijono (2009:6), hasil belajar mencakup kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor. Domain Kognitif adalah pengetahuan, pemahaman (menjelaskan), aplikasi (menerapkan), analisis (menguraikan, menentukan hubungan baru, sintesis (mengorganisasikan, merencanakan, membentuk bangunan baru). Domain afektif adalah *receiving* (sikap menerima), *responding* (memberikan respons), *valuing* (nilai), *organization* (organisasi), *characterization* (karakterisasi). Domain psikomotor mencakup keterampilan produktif, teknik, fisik, sosial, manajerial dan intelektual.

## **B. Pembelajaran Fisika dengan Model Berbasis Proyek**

### 1. Pembukaan

#### a. Usaha

Guru : Kata “usaha” atau “kerja” memiliki berbagai arti dalam percakapan sehari-hari. Namun dalam fisika, usaha memiliki arti khusus, untuk memaparkan bagaimana dikerahkan gaya pada benda, hingga benda bisa berpindah. Usaha adalah sesuatu yang dilakukan oleh gaya terhadap suatu benda tersebut bergerak (mengalami perpindahan). Usaha dalam fisika adalah perkalian skala gaya ( $F$ ) dengan perpindahan benda.

Guru : perhatikan siklus berikut, jika kalian mendorong meja dengan usaha  $W$  maka gaya yang timbul adalah sebesar  $F$ . Apabila kalian mendorong meja dengan usaha sebesar  $2W$  maka berapakah gaya yang timbul ?

Siswa :  $2F$

Guru : berarti bagaimana hubungan  $W$  dan  $F$  ?

Siswa : sebanding bu.

Guru : sekarang perhatikan ilustrasi kedua, jika kalian mendorong meja dengan usaha sebesar  $W$  maka meja tersebut akan berpindah sejauh  $s$ . Apabila kalian mendorong meja dengan  $2W$  maka berapakah perpindahannya ?

Siswa :  $2s$  bu.

Guru : jadi, bagaimana hubungannya  $W$  dan  $s$  ?

Siswa : sebanding bu.

Guru : bagus, jadi  $W \sim F$  dan  $W \sim s$  sehingga rumus untuk usaha adalah  $W = f \cdot s$  yang bekerja pada benda (newton),  $s$  = perpindahan (m)

## b. Energi

Guru : Sekarang kita pindah ke energi, energi dapat diubah dari suatu bentuk ke bentuk lainnya. Sebuah buku yang anda pegang tinggi di udara memiliki energi potensial. Pada saat buku anda di jatuhkan, energi potensial hilang karena ketinggian diatas tanah berkurang. Pada saat yang sama, buku itu mempunyai energi kinetik, karena kecepatannya bertambah. Jadi peristiwa tersebut terjadi perubahan energi melibatkan perpindahan energi dari suatu benda ke benda lainnya. Pada busur panah yang melengkung tersimpan energi potensial yang kemudian diubah menjadi energi kinetik ketika anak panah dilepaskan pada tarikannya.

Guru : jadi hubungan antara usaha dan energi itu sangat erat karena pengertian energi adalah kemampuan dalam melakukan usaha (W). Saat kita melakukan usaha maka energi yang kita keluarkan akan berubah menjadi bentuk energi yang lain. Dan dalam perubahan energi tersebut kita telah melakukan suatu usaha. Ini berarti usaha adalah sama besar dengan energi yang digunakan.

Siswa : jadi bagaimana pembuktian rumus usaha dengan energi ?

Guru : pembuktian rumus usaha dengan energi bukti berhubungan yaitu

$W = f.s = \Delta ek = \frac{1}{2}mv^2$ , yaitu dengan  $E_k$  = energi kinetik (joule),  $m$  = massa (kg),

dan  $v$  = kecepatan (m/s). Juga berhubungan dengan hukum II Newton yaitu

$F = m.a$ . usaha yang dilakukan oleh suatu benda terkait dengan perpindahan benda, yaitu perubahan posisi benda. Usaha ini akan memberikan tambahan energi pada suatu benda karena gerakanya. Untuk menghitung besar energi dengan menggabungkan rumus usaha  $W = F.s$ , rumus GLBB untuk kecepatan awal



3) Apakah anda memberikan gaya pada balok ?.....

Catat perpindahan balok dan besar skala yang ditunjukkan oleh neraca pegas saat balok bergerak.

S =..... cm

F =.....N

4) Dari kegiatan diatas buatlah kesimpulan mengenai usaha

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

5) Dari kegiatan diatas hitunglah usaha yang anda lakukan sehingga balok dapat berpindah

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

### 3. Penutup

Guru : baiklah, setelah kalian mempelajari tentang usaha dan energi dan melakukan praktikum, apakah kalian sudah mengerti ?

Siswa : Mengerti Bu.

Guru : sekarang apakah ada yang bisa memberikan kesimpulan dari materi pembelajaran hari ini ?

Siswa : Usaha terjadi ketika energi dipindahkan dari satu sistem ke sistem lainnya.

Diartikan sebagai gaya (f) yang dilakukan untuk memindahkan benda sejauh perpindahannya (s). Adapun rumus dari perpindahan usaha yaitu  $W = f \cdot s$  yaitu W

= usaha (joule),  $f$  = gaya (N),  $s$  = perpindahan (m). Energi tidak pernah hilang, tetapi hanya dapat berubah bentuk dari energi kinetik menjadi energi lain. Energi ada dua yaitu energi kinetik dan energi potensial. Energi kinetik ( $E_k$ ) adalah energi yang dimiliki oleh suatu benda yang bergerak, sedangkan energi potensial adalah energi yang dimiliki oleh suatu benda karena posisi dan kedudukan benda tersebut. Usaha dan energi karena masih berhubungan dengan materi hukum II Newton yang dapat dipakai dengan rumus  $F = m \cdot a$  yaitu  $F$  = gaya (N),  $m$  = massa (kg), dan  $a$  = percepatan ( $m/s^2$ ).

Guru : bagus sekali. Oleh karena itu ibu akan memberikan tugas rumah untuk dikerjakan di rumah agar kalian mengerti apa itu usaha dan energi.

Siswa : baik bu.

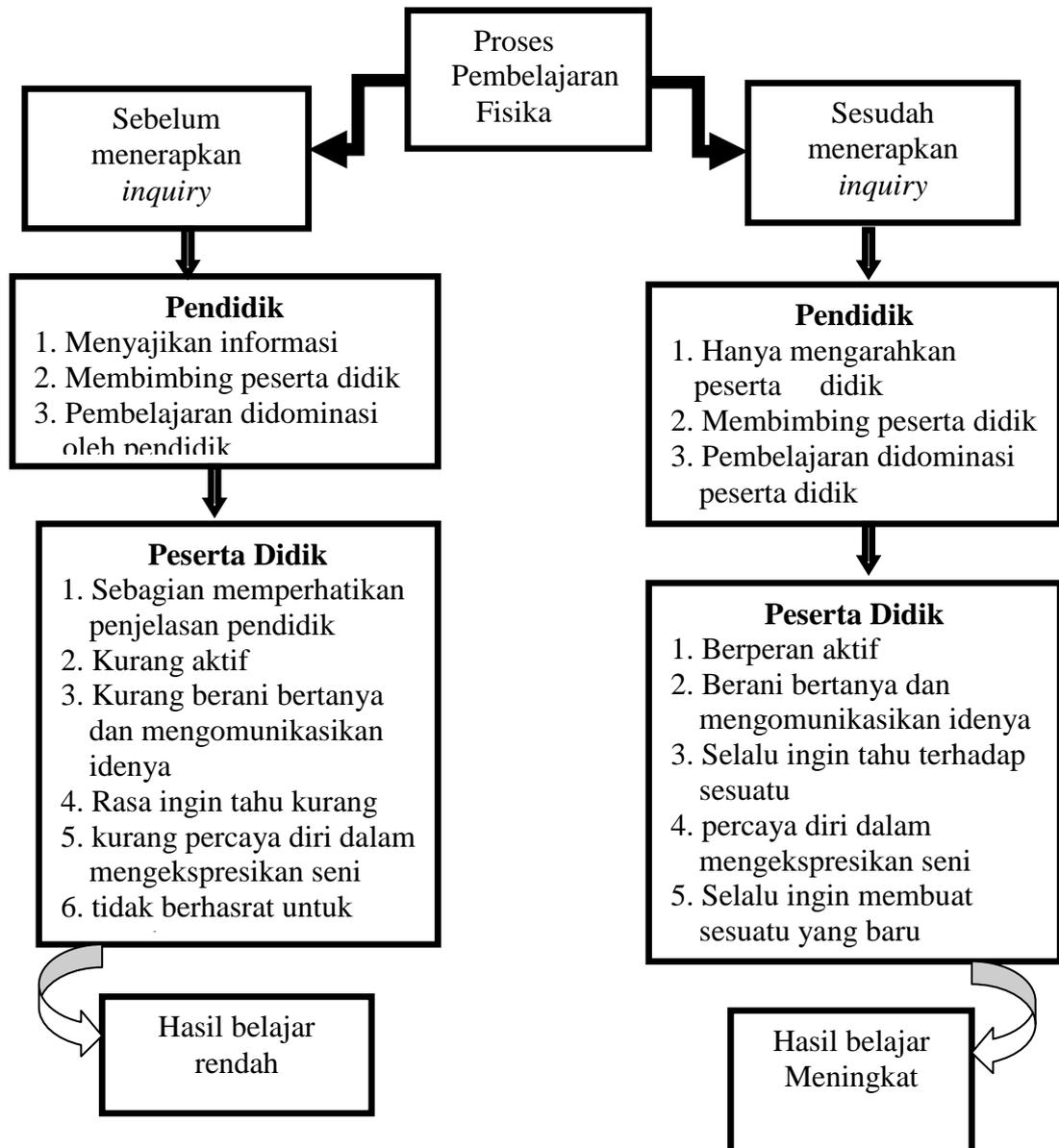
Guru : sekian pertemuan kita pada pembelajaran hari ini, dan tugasnya akan dikumpul pada pertemuannya berikutnya.

### **C. Kerangka Pikir**

Model pembelajaran berbasis proyek mengutamakan aktivitas peserta didik dalam menghimpun konsep dan pengetahuannya. Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran terpusat sehingga pendidik harus terampil menjadi fasilitator dimana difokuskan pada pertanyaan atau permasalahan yang memicu peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dan disesuaikan dengan kemampuan peserta didik yang dilakukan secara nyata.

Di sekolah SMA Somba Opu peserta didik kurang terampil dalam proses pembelajaran, karena peserta didik mengetahui pelajaran fisika hanya pada teori saja bukan prakteknya dan peserta didik mempunyai rasa ingin tahu tentang

materi yang diajarkan tersebut dengan memperoleh pengetahuan sendiri dengan pengalaman, sehingga dapat berpengaruh pada hasil belajarnya karena masih banyak peserta didik yang kesulitan dalam menyelesaikan soal yang diberikan oleh pendidik. Pemilihan model pembelajaran yang tepat sangat dibutuhkan tidak terlepas oleh pendidik dalam mengajarkan pokok bahasan atau materi pada pelajaran fisika dan sekitarnya disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, model pembelajaran berbasis proyek bisa diterapkan pada sekolah SMA Somba Opu agar perhatian peserta didik dapat terpusat pada pelajaran yang diberikan. Penggunaan pembelajaran berbasis proyek memberi motivasi kepada peserta didik agar lebih giat belajar. Selain itu, diharapkan dengan pembelajaran pengalaman langsung dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.



**Gambar 2.1. Skema Alur Kerangka Pikir**

Berdasarkan bagan 2.1 di atas dapat dijelaskan bahwa dalam proses

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis penelitian**

Penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (PTK). Tindakan yang diberikan pada penelitian ini meliputi empat tahap pelaksanaan yaitu perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi.

#### **B. Lokasi, Waktu dan Subjek Penelitian**

##### **1. Lokasi Penelitian**

Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan di SMA Somba Opu Sungguminasa tahun ajaran 2017/2018

##### **2. Waktu penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada pertengahan tahun ajaran baru 2017-2018, yaitu bulan September sampai November. Penentuan waktu penelitian ini mengacu pada kalender akademik sekolah, karena PTK membutuhkan beberapa siklus yang memerlukan proses belajar mengajar yang efektif di kelas.

##### **3. Subjek Penelitian**

Pada penelitian tindakan kelas ini yang menjadi subjek penelitian adalah siswa kelas XISMA Somba Opu Sungguminasa yang terdiri dari 22 peserta didik.

#### **C. Faktor yang diselidiki**

Faktor-faktor yang diselidiki adalah sebagai berikut:

1. Faktor Proses, yaitu penerapan model pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam kegiatan pemecahan masalah dan memberi peluang pada peserta didik secara otonom mengkonstruksi

belajar mereka sendiri, dan puncaknya menghasilkan produk karya peserta didik bernilai dan realistik.

2. Faktor hasil, yaitu hasil belajar fisika yang dimaksud dalam penelitian ini adalah skor total yang dicapai siswa pada mata pelajaran fisika setelah mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek melalui tes hasil belajar.

#### D. Desain penelitian

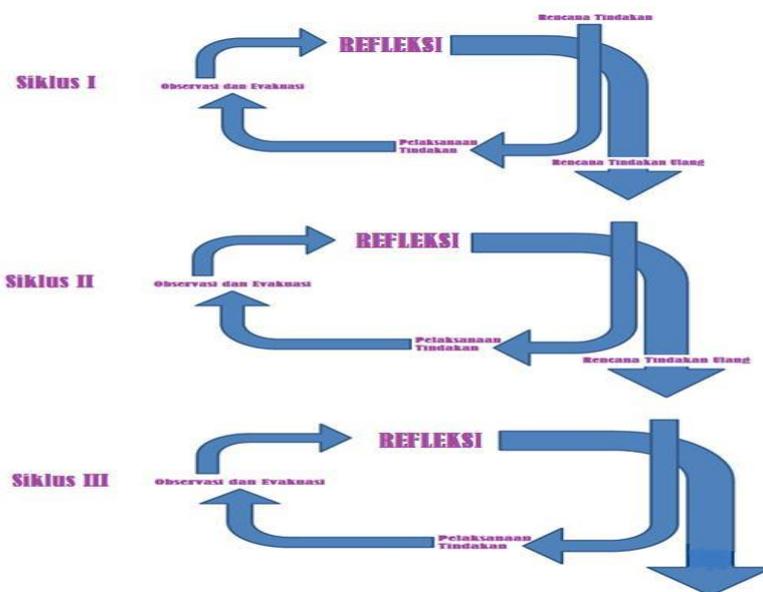
Prosedur penelitian

Tabel 3.1 Prosedur Penelitian PTK

Siklus I	Perencanaan : Identifikasi masalah dan penetapan alternatif pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merencanakan pembelajaran yang akan diterapkan dalam PBM.</li> <li>• Menentukan pokok bahasan</li> <li>• Mengembangkan skenario pembelajaran</li> <li>• Menyusun LKM</li> <li>• Menyiapkan sumber belajar</li> <li>• Menyembangkan format observasi pembelajaran</li> </ul>
	Tindakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerapkan tindakan mengacu pada skenario LKM</li> </ul>
	Pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan observasi dengan memakai format observasi</li> <li>• Menilai tindakan dengan format LKM</li> </ul>
	Refleksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan evaluasi tindakan yang telah dilakukan yang meliputi evaluasi mutu, jumlah dan waktu dari setiap macam tindakan.</li> <li>• Melakukan pertemuan untuk membahas hasil evaluasi skenario,</li> </ul>

		<p>LKM, dan lain-lain.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperbaiki pelaksanaan tindakan sesuai hasil evaluasi untuk digunakan pada siklus berikutnya.</li> <li>• Evaluasi tindakan I</li> </ul>
Siklus II	Perencanaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikasi masalah dan penerapan alternatif pemecahan masalah</li> <li>• Pengembangan program tindakan II</li> </ul>
	Tindakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelaksanaan program tindakan II</li> </ul>
	Pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengumpulan data tindakan II</li> </ul>
	Refleksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluasi tindakan II</li> </ul>
Kesimpulan, saran , dan rekomendasi		

Hal tersebut digambarkan dalam siklus PTK model Kemmis dan Mc Taggart yang terdiri atas rangkaian empat kegiatan yang dilakukan dalam siklus berulang. Empat kegiatan utama yang ada pada setiap siklus, yaitu (a) perencanaan, (b) tindakan, (c) pengamatan, (d) refleksi sebagaimana tampak pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Siklus Pelaksanaan PTK Model Kemmis dan Mc Taggart

Penelitian dilaksanakan dalam beberapa siklus yaitu dimulai dari perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, refleksi, dan selanjutnya diulang kembali dengan perencanaan tindakan berikutnya. Secara rinci langkah-langkah setiap siklus dijabarkan sebagai berikut:

#### 1. Pembelajaran pada siklus I

##### a. Perencanaan (*planning*)

Pada tahap perencanaan ini peneliti merancang tindakan yang akan dilaksanakan, antara lain:

- 1) RPP yang digunakan dalam penelitian adalah sesuai dengan format RPP permendikbud No. 104 Tahun 2014 RPP yang dibuat sebanyak 6 kali pertemuan yang terdiri dari satu kompetensi dasar yakni :

Kompetensi Dasar : 2.2 Menguraikan pengertian usaha dan energi berkaitan dengan contohnya dalam kehidupan sehari-hari.

- 2) Menyusun instrumen tes hasil belajar fisika dalam bentuk soal pilihan ganda, dengan jumlah soal 20 butir soal pilihan ganda untuk siklus I.
- 3) Lembar observasi yang digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek.
- 4) Bahan bacaan dalam penelitian ini adalah bahan bacaan yang dibuat sendiri oleh peneliti dengan mengacu pada model berbasis proyek. Adapun jumlah bahan bacaan yang digunakan pada siklus I adalah 3 bahan bacaan yaitu pada materi usaha dan energi, gaya konservatif, hukum kekekalan mekanik dan daya.
- 5) Lembar kerja peserta didik (LKPD) yang digunakan pada siklus I dan siklus dalam penelitian ini adalah hasil rancangan dari peneliti dengan mengacu pada model berbasis proyek. Jumlah LKPD yang digunakan pada siklus I dalam penelitian ini adalah 5 dan untuk siklus II dalam penelitian ini adalah sebanyak 5 LKPD.

b. Pelaksanaan tindakan

Pada tahap ini peneliti menerapkan kegiatan penelitian dengan menerapkan model berbasis proyek. Pelaksanaan tindakan pada siklus pertama direncanakan akan dilaksanakan selama tujuh kali pertemuan. Untuk enam pertemuan pada siklus pertama dilakukan proses pembelajaran dengan menerapkan model berbasis proyek, sedangkan untuk satu pertemuan terakhir akan dilaksanakan dengan memberikan tes hasil belajar peserta didik.

Adapun pelaksanaan penelitian yang dilakukan oleh penelitian dapat dilihat pada tabel 3.2

No	Hari / Tanggal	Pertemuan ke-	Kegiatan / Materi	Model
1	Rabu / 13 September 2017	1	Perkenalan dan observasi keadaan peserta didik	Konvensional (tanya jawab)
2	Jumat / 15 September 2017	2	Mengajar dengan materi usaha dan energi	Berbasis Proyek
3	Rabu / 20 September 2017	3	Praktikum gaya dapat melakukan usaha	Berbasis Proyek
4	Jumat / 22 September 2017	4	Mengajar dengan materi gaya konservatif	Berbasis Proyek
5	Rabu / 27 September 2017	5	Praktek energi potensial gravitasi	Berbasis Proyek
6	Jumat / 29 September 2017	6	Mengajar dengan materi hukum kekekalan mekanik	Berbasis Proyek
7	Rabu / 04 September 2017	7	Praktikum hukum kekekalan mekanik	Berbasis proyek
8	Jumat / 06 September		Tes Siklus I	

Tabel 3.2 pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada siklus I

a) Observasi

Pada tahap ini dilakkukan selama proses pembelajaran dengan menggunakan lembar observasi yang telah disiapkan yaitu lembar observasi kegiatan guru dan lembar observasi kegiatan siswa. Kedua lembar observasi ini diisi oleh guru pada saat proses mengajar berlangsung.

c. Refleksi

Hasil observasi yang dilaksanakan kemudian dianalisis dan direfleksikan untuk mengetahui hasil dari proses pembelajaran yang telah dilaksanakan pada siklus

pertama, baik dari segi keterlaksanaan pembelajaran dengan kegiatan guru maupun kegiatan siswa melalui model pembelajaran berbasis proyek jika pada siklus I belum menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar fisika siswa, maka perlu adanya suatu tindakan lagi sehingga peneliti akan menunjukkan pada siklus berikutnya.

Adapun beberapa hal yang perlu direfleksi dari peserta didik yang diperoleh pada saat proses pembelajaran pada siklus I adalah sebagai berikut :

- 1) Guru telah mampu mengolah dan melaksanakan kegiatan peserta didik dalam pembelajaran dengan menggunakan model berbasis proyek. Hal ini berdasarkan data hasil pengamatan dalam lembar observasi bahwa hanya sebagian kecil peserta didik yang tidak memperhatikan materi yang disampaikan oleh guru.
- 2) Dalam melakukan percobaan terdapat beberapa anggota kelompok yang kurang efektif. Setelah pembelajaran siklus I selesai, guru menanyakan pendapat peserta didik yang bersangkutan tentang kelompoknya. Ternyata peserta didik yang kurang efektif dalam kerja kelompok selama siklus I berlangsung penyebabnya adalah diganggu sama temannya
- 3) Dari hasil tes evaluasi pertama pada siklus ini, peserta didik yang tuntas belajar 14 peserta didik, sedangkan yang belum tuntas belajar 8 peserta didik.
- 4) Kelompok yang dibentuk adalah kelompok yang heterogen, yaitu berdasarkan nilai fisika sebelum dilakukan penelitian ini, setiap kelompok terdapat anggota yang memiliki nilai yang tinggi dengan tujuan bisa membimbing teman kelompoknya.

5) Setelah melakukan diskusi antara guru dengan peserta didik mengenai soal tugas rumah yang diberikan terdapat beberapa hal yang membuat nilai tugas menurun pada beberapa pertemuan yaitu, terlalu sulit soal, bahasa soal kurang dimengerti. Sedangkan pada nilai kelompoknya dari hasil kerja LKPD yang membuat nilai menurun di beberapa pertemuan karena prosedur kerja pada LKPD yang masih kurang dimengerti sehingga peserta didik membutuhkan bimbingan yang lebih banyak.

Dari 5 hal di atas diperbaiki dan dilaksanakan pada siklus berikutnya. Hasil refleksi pada siklus I dijadikan sebagai bahan acuan untuk selanjutnya dibuat rencana perbaikan pada siklus berikutnya. Untuk memperbaiki kelemahan dan mempertahankan keberhasilan yang telah dicapai pada pembelajaran di siklus I, maka pada pelaksanaan pembelajaran di siklus berikutnya dapat dibuat perencanaan yang lebih baik.

## 2. Pembelajaran pada siklus II

Berdasarkan analisis refleksi pada siklus I, maka dibuatlah langkah-langkah penelitian selanjutnya upaya perbaikan pembelajaran pada siklus II

### a. Perencanaan (planning)

Pada tahap perencanaan ini peneliti merancang tindakan yang akan dilaksanakan, antara lain:

1) RPP yang digunakan dalam penelitian adalah sesuai dengan format RPP permendikbud No. 104 Tahun 2014 RPP yang dibuat sebanyak 6 kali pertemuan yang terdiri dari satu kompetensi dasar yakni :

Kompetensi Dasar : 3.1. Mengidentifikasi susunan paralel dan seri.

- 2) Menyusun instrumen tes hasil belajar fisika dalam bentuk soal pilihan ganda, dengan jumlah soal 20 butir soal pilihan ganda untuk siklus II.
- 3) Lembar observasi yang digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek.
- 4) Bahan bacaan dalam penelitian ini adalah bahan bacaan yang dibuat sendiri oleh peneliti dengan mengacu pada model berbasis proyek. Adapun jumlah bahan bacaan yang digunakan pada siklus II adalah 3 bahan bacaan yaitu pada materi susunan pegas dan paralel, hukum hooke, dan gerak harmonik sederhana.
- 5) Lembar kerja peserta didik (LKPD) yang digunakan pada siklus II dan dalam penelitian ini adalah hasil rancangan dari peneliti dengan mengacu pada model berbasis proyek. Jumlah LKPD yang digunakan pada siklus II adalah sebanyak 6 LKPD.

b. Pelaksanaan tindakan

Pada tahap ini peneliti menerapkan kegiatan penelitian dengan menerapkan model berbasis proyek. Pelaksanaan tindakan pada siklus pertama direncanakan akan dilaksanakan selama lima kali pertemuan. Untuk satu pertemuan terakhir akan dilaksanakan dengan memberikan tes hasil belajar fisika pada didik.

Tabel 3.4 Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada siklus II

No	Hari / Tanggal	Pertemuan ke-	Kegiatan / Materi	Model
1	Rabu / 11 November 2017	9	Susunan pegas	Konvensional (tanya jawab)
2	Jumat / 13 November 2017	10	Mengajar dengan materi simpangan kecepatan	Berbasis Proyek
3	Rabu / 18 November 2017	11	Praktikum tegangan dan regangan	Berbasis Proyek
4	Jumat / 20 November 2017	12	Mengajar dengan materi hukum hooke	Berbasis Proyek
5	Rabu / 25 November 2017	13	Mengajar dengan materi gerak harmonik sederhana	Berbasis Proyek
6	Jumat / 27 November 2017	14	Mengajar dengan materi periode dan frekuensi	Berbasis Proyek
8	Jumat / 03 November 2017	15	Tes Siklus II	

Sumber: Data primer, teroleh (2017)

#### c. Observasi

Tahap observasi dilakukan selama proses pembelajaran dengan menggunakan lembar observasi yang telah disiapkan yaitu lembar observasi kegiatan guru dan lembar observasi kegiatan siswa. Kedua lembar observasi ini diisi oleh observer pada saat proses belajar mengajar berlangsung.

#### d. Refleksi

Hasil observasi yang telah dilaksanakan kemudian dianalisis dan direfleksikan untuk mengetahui hasil dari proses pembelajaran yang telah dilaksanakan pada siklus pertama, baik segi keterlaksanaan pembelajaran dengan kegiatan siswa

melalui model pembelajaran berbasis proyek. Pada siklus II ini, peneliti berhasil dilanjutkan ke siklus berikutnya, namun peneliti sudah berhasil pada siklus II.

### **E. Instrumen penelitian**

Instrumen penelitian merupakan alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih muda mudah dan hasilnya lebih baik, dalam artian lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Arikunto, 2013). Instrumen yang digunakan peneliti yang ini adalah lembar observasi, jurnal harian, lembar penilaian aspek kognitif, psikomotorik dan efektif. Sebelum di implementasikan, terlebih dahulu dilakukan validasi instrumen dalam rangka memperoleh instrumen yang layak. Validasi dan instrumen meliputi :

#### 1. Analisis hasil observasi

Validator yang terlibat dalam proses validasi adalah dosen Universitas Negeri Makassar dan Universitas Muhammadiyah makassar. Validator pertama yaitu salah seorang dosen FMIPA Universitas Negeri Makassar dan validator kedua yaitu, dosen FKIP dari Universitas Muhammadiyah Makassa. Penelitian yang diberikan yakni penilaian terhadap rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja (LKPD), materi ajar peserta didik dan tabel hasil belajar peserta didik.

Adapun nama-nama validator yang menilai perangkat pembelajaran adalah:

Tabel 3.5 nama-nama validator

No	Nama	Jabatan	Validator
1	Dr. Muh. Tawil, M.Si., M.Pd	Dosen fisika FMIPA Universitas negeri Makassar	V1
2	Rahmini, S.Pd.,M.Pd	Dosen statistik FKIP Universitas Muhammadiyah Makassar	V2

Berikut ini validasi terhadap perangkat pembelajaran fisika yang telah dikembangkan meliputi:

a. Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)

Hasil validasi RPP dinyatakan dalam tabel tersebut.

Tabel 3.6 rangkuman hasil validasi RPP

No	Aspek penilaian	$\bar{A}$	Keterangan
1	Format RPP	3,83	Sangat Valid
2	Bahasa	4,00	Sangat Valid
3	Waktu	4,00	Sangat Valid
	Materi/isi yang disajikan	4,00	Sangat valid
	Rata-rata penilaian total	3,93	Sangat valid
	Realibilitas	0,9	Reliabel

Tabel 3.6 diatas menunjukkan bahwa skor rata-rata kevalidan rencana pembelajaran (RPP) berada pada kategori layak/valid dengan nilai realibitas 0,9 atau berada pada kategori reliable tanpa ada saran.

b. Lembar kerja peserta didik (LKPD)

Adapun menjadi aspek penilaian pakar dalam proses validasi lembar kerja peserta didik, yakni secara umum dari segi format, isi, bahasa, dan kegunaan. Hal ini dapat dilihat pada lampiran B berikut adalah rangkuman hasil validasi LKPD untuk setiap aspek penilaian

Tabel 3.7 rangkuman hasil validasi LKPD

No	Aspek penilaian	$\bar{A}$	Keterangan
1	Format LKPD	4,00	Sangat Valid
2	Isi	4,00	Sangat Valid
3	Bahasa	4,00	Sangat Valid
	Kegunaan LKPD	4,00	Sangat valid
	Rata-rata	4,00	Sangat valid
	Realibilitas	1,00	Reliabel

Berdasarkan hasil analisis validasi LKPD pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa untuk pembelajaran berlangsung dinyatakan memenuhi kriteria sangat valid dan riabel. Adapun validator untuk LKPD adalah tujuan penggunaan LKPD harus jelas.

c. Materi ajar peserta didik

Adapun yang menjadi aspek validasi pakar pada materi ajar adalah dari segi format, isis, bahan dan tulisan, manfaat/kegunaan buku.

Tabel 3.8 rangkuman hasil validasi materi ajar peserta didik

No	Aspek penilaian	$\bar{A}$	Keterangan
1	Format materi ajar	3,83	Sangat Valid
2	Isi buku	4,00	Sangat Valid
3	Bahasa dan tulisan	4,00	Sangat Valid
	Kegunaan buku	4,00	Sangat valid
	Rata-rata	3,95	Sangat valid
	Realibilitas	1,0	Reliabel

Berdasarkan hasil analisis validasi materi ajar pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa materi ajar peserta didik untuk pembelajaran fisika dengan strategi pembelajaran tim dinyatakan memenuhi kriteria sangat valid dan reliabledan dapat digunakan dengan revisi kecil. Adapun saran dari validator yaitu dari jumlah soal dan jumlah jawaban benar anantara a, b, c, d harus sama.

a) Validasi instrumen tes hasil belajar fisika untuk siklus I yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal pilihan ganda yang berjumlah 20 butir soal. Soal tersebut disusun berdasarkan empat indikator yakni  $C_1$  sebanyak 1 soal,  $C_2$  sebanyak 2 soal,  $C_3$  sebanyak 5 soal dan  $C_4$  sebanyak 12 soal.

Tabel 3.4 kisi-kisin instrumen soal siklus I

No	Butir soal	Jumlah butir soal (N)	Bi (bobot setiap soal)	Jumlah butir X bi	Bi
1	$C_1$	1	1	1	1
2	$C_2$	2	2	4	2
3	$C_3$	5	3	15	5
4	$C_4$	12	4	48	12
<b>Jumlah</b>		<b>20</b>		<b>St = 68</b>	<b>20</b>

Rumus untuk menentukan skor peserta didik untuk hasil belajar seperti dibawah ini: (Sukardi,2003:53)

$$\text{Skor} = \sum \frac{Bir \times bi}{st} \times 100$$

Keterangan:

Bi = banyak butir soal yang dijawab benar

bi = bobot setiap soal

st = hasil dari jumlah butir soal yang benar X bi

Tabel 3.10 kisi-kisi instrumen soal siklus II

No	Butir soal	Jumlah butir soal (N)	Bi (bobot setiap soal)	Jumlah butir X bi	Bi
1	$C_1$	1	1	1	1
2	$C_2$	3	2	8	3
3	$C_3$	8	3	24	8
4	$C_4$	8	4	32	8
<b>Jumlah</b>		<b>20</b>		<b>65</b>	<b>20</b>

Rumus untuk menentukan skor peserta didik untuk hasil belajar seperti dibawah ini :

$$\text{Skor} = \sum \frac{Bir \times bi}{st} \times 100$$

b) Hasil belajar (tes siklus II)

Adapun yang menjadi aspek validasi pakar pada hasil belajar adalah dari segi format, soal, konstruksi, bahasa dan waktu.

Tabel 3.11 rangkuman hasil validasi instrumen soal

No	Aspek penilaian	$\bar{A}$	Keterangan
1	Format materi ajar	3,83	Sangat Valid
2	Isi buku	4,00	Sangat Valid
3	Bahasa dan tulisan	4,00	Sangat Valid
	Kegunaan buku	4,00	Sangat valid
	Rata-rata	3,95	Sangat valid
	Realibilitas	1,0	Reliabel

Berdasarkan hasil analisis validasi materi ajar pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar peserta didik untuk pembelajaran fisika dengan strategi pembelajaran tim dinyatakan memenuhi kriteria sangat valid dan reliable dan dapat digunakan dengan revisi kecil.

1. Lembar observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengetahui kegiatan belajar peserta didik pada saat proses belajar mengajar berlangsung. Dalam penelitian ini terdapat dua lembar observasi yang digunakan yaitu lembar observasi kegiatan guru dan kegiatan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Lembar observasi ini digunakan mulai dari pertemuan pertama siklus II hingga selesai. Lembar observasi ini diisi oleh observer yang memiliki penilaian tersendiri setiap pertemuan.

## 2. Jurnal harian

Pada jurnal harian ini penelitian mencatat semua kegiatan yang dilakukan oleh siswa serta keterlaksanaan model pembelajaran dan perkembangan siswa setiap pertemuan.

## 3. Lembar penilaian aspek kognitif, psikomotorik dan efektif

Lembar penilaian aspek kognitif , psikomotorik dan efektif pada penelitian ini menunjukkan nilai rata-rata peserta didik pada aspek kognitif, psikomotorik, dan efektif setiap siklus. Nilai rata-rata kognitif diperoleh dari nilai produk dan proses setiap pertemuan yang dirata-ratakan. Nilai psikomotorik diperoleh pada saat peserta didik melakukan setiap pertemuan, dan nilai efektif diperoleh dari nilai sikap, yang meliputi karakter dan keterampilan sosial pertemuan yang dirata-ratakan.

## **F. Teknik pengumpulan data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah:

### a) Observasi

Observasi dilakukan untuk mengamati aktivitas yang dilakukan oleh guru dan peserta didik pada saat proses pembelajaran dengan berbasis proyek. Lembar observasi ini diisi oleh seseorang yang menjadi observer selama pembelajaran berlangsung.

### b) Jurnal harian

Pada jurnal harian ini penelitian mencatat semua aktivitas yang dilakukan oleh siswa serta keterlaksanaan model pembelajaran dan perkembangan siswa setiap pertemuan.

### c) Tes Hasil Belajar

Tes hasil belajar ini adalah soal-soal harian yang diawali dengan pertanyaan. Soal hasil belajar ini disesuaikan dengan indikator, digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik setelah pembelajaran pada siklus I dan siklus II. Sebelum tes ini diberikan kepada peserta didik, maka sebelumnya tes tersebut telah divalidasi oleh ahli sehingga diperoleh tes hasil belajar untuk siklus I dan siklus II yang layak digunakan masing-masing sebanyak 20 soal.

### G. Teknik analisis data

Analisis data adalah suatu proses penyederhanaan data kedalam bentuk yang lebih mudah dibaca dan diinterpretasikan atau dengan kata lain proses pengaturan urutan data, mengorganisasikan kedalam suatu pola. Adapun analisis data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif karena dalam penelitian menguraikan tentang perkembangan proses pembelajaran. Dimana data kualitatif yang diperoleh dari data observasi dan angket. Sedangkan data kuantitatif yang diperoleh dari hasil tes setiap siklus dianalisis dengan menggunakan analisis statistik deskriptif. Teknik analisis data observasi dianalisis dengan menggunakan rumus presentase untuk mengukur keterlaksanaan strategi *open ended learning*.

#### a) Teknik analisis deskriptif

Kegiatan peserta didik yang muncul (n), dan jumlah kegiatan peserta didik secara keseluruhan (N) kemudian dikali 100%.

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

Teknik analisis data pada penelitian bertujuan untuk menganalisis dan menghitung nilai rata-rata yang diperoleh peserta didik dan presentase pencapaian ketuntasan kriteria pada setiap siklusnya. Berikut ini cara menghitung rata-rata (*mean*).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n xi}{n}$$

(Sudjana, 2005:67)

Keterangan:

$\bar{X}$  = Nilai rata-rata,  $\sum_{i=1}^n xi$  = Jumlah skor keseluruhan

N = jumlah peserta didik

b) Analisis ( uji N-Gain )

Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik maka digunakan nilai rata-rata gain yang dinormalisasikan. Gain dinormalisasikan merupakan perbandingan antara skor gain yang posttest-pottest kelas terhadap gain maksimum yang mungkin diperoleh, yang menggunakan faktor hake berikut:

$$\text{Gain (g)} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{Skor maksimum yang mungkin- skor pretest}}$$

Dengan kriteria interpertasi indeks gain yang dikemukakan oleh Hake, yaitu:

Tabel 3.12 kriteria indeks Gain

Indeks Gain	Kriteria
$g > 0,70$	Tinggi
$0,70 \geq g \geq 0,30$	Sedang
$0,30 \geq g$	Rendah

Hake (David,2002)

## **H. Indikator Keberhasilan**

Indikator keberhasilan dalam tindakan penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu keberhasilan proses dan keberhasilan produk. Indikator keberhasilan proses adalah tercapainya peningkatan pada saat pembelajaran sebagai berikut:

1. Peserta didik mau berinteraksi baik dengan pendidik atau peserta didik lainnya dan menjadi termotivasi dalam proses pembelajaran.
2. Suasana pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan menarik serta peserta didik lebih merasa tertantang mengikuti proses pembelajaran.
3. Peserta didik menjadi lebih fokus dan perhatian ini didasarkan atas peningkatan keberhasilan peserta didik yang dapat mencapai taraf keberhasilan minimal yang ditentukan, yakni jika 70%, secara klasikal peserta didik yang mengikuti proses pembelajaran telah mampu memperoleh nilai sebesar 70% secara individu.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil penelitian

##### 1. Siklus I

###### a. Hasil analisis Kuantitati

Berdasarkan hasil tes yang diberikan siswa pada akhir siklus, maka diperoleh hasil analisis deskripti kuantitatif untuk skor tes hasil belajar fisika siswa kela XI SMA Somba Opu Sungguminasa selama 4 kali pertemuan melalui model berbasis proyek pada proses pembelajaran dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 statistik skor hasil belajar fisika peserta didik pada siklus I

<b>Statistik</b>	<b>Skor statistik</b>
Subjek penelitian	22
Skor maksimum	20
Skor rata-rata	11,54
Skor tertinggi	15
Skor terendah	8
Selisih skor	7

Sumber: data primer terolah, 2017

Berdasarkan tabel 4.1 diperoleh bahwa rata-rata skor hasil belajar fisika setelah pemberian tindakan pada siklus I adalah 11,54 dari skor maksimum ideal yang dapat dicapai yaitu 20 skor tertinggi 15 dan skor terendah 8 dengan standar deviasi 4,2. Apabila skor hasil belajar fisika peserta didik tersebut di kelompokkan kedalam 5 kategori, maka distribusi rekuensi dan presentase skor hasil belajar fisika peserta didik pada siklus I, sebagaimana yang terlihat pada tabel 4.2 Untasan belajar peserta didik dapat dilihat berdasarkan pengkategoran ketuntasan

belajar minimal (KBM) daya serap peserta didik yang ditetapkan oleh SMA Somba Opu Sungguminasa yang KBMnya yaitu 70.

b. Hasil analisis kualitatif

Tabel 4.2 hasil observasi belajar fisika peserta didik kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa pada siklus I

No	Aspek yang diamati	S I K L U S I	Pertemuan/jumlah Siswa						Presentase %
			1	2	3	4	5	6	
1	Peserta didik yang hadir pada saat pembelajaran		19	20	18	19	19		97,10
2	Peserta didik yang memperhatikan pengarahannya mengenai hal-hal apa saja yang dilakukan dalam melakukan eksperimen		18	19	15	17	17		85,71
3	Peserta didik yang mampu menggunakan alat dan bahan yang digunakan		16	18	16	15	15		82,29
4	Peserta didik yang mampu mengklafikasikan		15	15	17	15	15		84,00
5	Peserta didik mampu melakukan proyek		13	14	14	15	14		84,57
6	Peserta didik mampu mengkomunikasikan		13	14	14	15	14		42,86
7	Peserta didik mampu menyimpulkan hasil proyek		3	5	5	5	5		8,00
8	Peserta didik yang melakukan kegiatan negatif ( ribut, main-main, keluar masuk kelas dan lain-lain		4	4	3	3	3		10,29

Tabel 4.2 hasil observasi kegiatan peserta didik selama mengikuti pembelajaran siklus I yang terdiri dari 5 kali pertemuan, terdapat 97,10% peserta didik yang hadir pada saat pembelajaran, 85,71% peserta didik yang memperhatikan pengarahannya mengenai hal-hal apa saja yang dilakukan dalam melakukan proyek, 82,29% peserta didik yang mampu menggunakan alat dan bahan digunakan, 84,00% peserta didik yang mampu mengklasifikasi, 84,57% peserta didik yang mampu melakukan proyek, 42,86% peserta didik yang mampu mengkomunikasikan, 8,00% peserta didik yang mampu menyimpulkan hasil proyek, dan 10,29% peserta didik yang melakukan kegiatan negatif. Berdasarkan hasil tersebut bahwa keaktifan peserta didik pada siklus I cukup baik, akan tetapi keaktifan siswa masih harus ditingkatkan guna menghasilkan proses pembelajaran yang kondusif bagi peserta didik sehingga materi yang diajarkan dapat diserap lebih baik.

#### c. Hasil deskriptif

Berdasarkan penilaian sikap peserta didik kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa dengan menggunakan model berbasis proyek setiap pertemuan maka didapatkan nilai rata-rata sikap peserta didik selama siklus II berlangsung yang ditunjukkan pada tabel 4.1 sebagai berikut:

<b>Statistik</b>	<b>Skor statistik</b>
Subjek penelitian	22
Skor maksimum	17
Skor rata-rata	14,77
Skor tertinggi	17
Skor terendah	10
Selisih skor	7

Sumber: data primer terolah, 2017

#### d. Tahap refleksi

Hasil observasi yang telah dilaksanakan kemudian dianalisis dan direfleksikan untuk mengetahui hasil dari proses pembelajaran yang telah dilaksanakan pada siklus pertama, baik segi keteraksanaan pembelajaran dengan kegiatan guru maupun kegiatan siswa melalui model pembelajaran berbasis proyek. Jika siklus pertama belum menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar fisika peserta didik, maka perlunya adanya suatu tindakan lagi sehingga peneliti akan melanjutkan siklus selanjutnya.

Setelah melaksanakan pengamatan atas tindakan pembelajaran didalam kelas, selanjutnya diadakan refleksi dari tindakan yang telah dilakukan. Dalam kegiatan pada siklus I didapatkan hasil refleksi sebagai berikut.

- a) Guru telah mampu mengelolah dan melaksanakan kegiatan peserta didik dalam pembelajaran dengan menggunakan model berbasis proyek. Hal ini berdasarkan data hasil pengamatan dalam lembar observasi bahwa hanya disampaikan oleh guru.
- b) Dalam melakukan percobaan terdapat beberapa anggota kelompok yang kurang efektif. Setelah pembelajaran siklus I selesai, guru menanyakan pendapat peserta didik yang kurang efektif dalam kerja kelompoknya. Ternyata peserta didik yang kurang efektif dalam kerja kelompok selama siklus I berlangsung penyebabnya adalah diganggu sama temannya.

- c) Dari hasil tes evaluasi pertama pada siklus I ini, peserta didik yang tuntas belajar 14 peserta didik. Ketuntasan belajar individual belum tercapai dengan melihat rata-rata kelasnya 11,54 yang seharusnya mencapai kriteria ketuntasan minimal yaitu 4,00.
- d) Kelompok yang dibentuk adalah kelompok heterogen, yaitu berdasarkan nilai isika sebelum melakukan penelitian ini, setiap kelompok terdapat anggota yang memiliki nilai yang tinggi dengan tujuan peserta didik yang memiliki nilai yang tinggi bisa membimbing teman kelompoknya.
- e) Pada saat kuis tim berlangsung, peserta didik yang tidak bisa menjawab pertanyaan dari kelompok lain, karena banyak peserta didik banyak peserta didik merasa sulit dimengerti bahasa soal yang diberikan oleh kelompok lain. Tetapi banyak peserta didik yang menanggapi benar salahnya jawaban dari pernyataan yang mereka buat.
- f) Banyak peserta didik meminta hadiah sebagai penghargaan ketika dapat menjawab pertanyaan guru dengan benar dan pada saat setelah mempresentasikan hasil diskusinya.
- g) Setelah melakukan diskusi antara guru dengan peserta didik mengenai soal tugas rumah yang diberikan terdapat beberapa hal yang membuat nilai tugas menurun pada beberapa pertemuan yaitu, terlalu sulit soal, bahasa soal yang kurang dimengerti. Sedangkan pada nilai kelompok dari hasil kerja LKPD yang membuat nilai menurun dibeberapa pertemuan karena prosedur kerja pada LKPD yang masih kurang dimengerti sehingga peserta didik membutuhkan bimbingan guru yang lebih banyak.

Secara garis besar, pelaksanaan siklus pertama berlangsung cukup baik, maka perlu beberapa perbaikan dan dilanjutkan kesiklus berikutnya, karena berdasarkan hasil evaluasi, skor rata-rata kelas belum terpenuhi dan ketuntasan klasikal belum tercapai. Agar kemampuan peserta didik lebih muda dalam menentukan jawaban, bekerjasama dengan kelompok dapat ditumbuh kembangkan dan hasil belajar peserta didik dapat lebih ditingkatkan, maka upaya perbaikan pada siklus berikutnya, seperti hal dibawah ini:

- a) Lebih memperketat pengawasan kepada peserta didik yang sering melakukan kegiatan yang kurang positif didalam kelas dan memberikan sanksi kepada peserta didik yang masih melakukan hal yang kurang positif di dalam kelas seperti berdiri atau biasa di tulis namanya.
- b) Guru lebih memotivasi peserta didik untuk berani menjawab pertanyaan dari kelompok lain, berani memberikan tanggapan, serta berani tampil kedepan pada saat mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya, guru menginformasikan bahwa keberanian peserta didik merupakan salah satu aspek yang akan dinilai oleh guru.
- c) Memberikan motivasi kepada semua kelompok dengan memberikan bahwa kelompok yang semua anggota kelompoknya aktif atau saling kerjasama dalam menyelesaikan LKPD, kelompok yang lain paling cepat menyelesaikan LKPD, kelompok yang mampu mempertanggung jawabkan hasil kerja kelompoknya, serta aktif dalam menjawab pertanyaan dari kelompok lain akan mendapat penghargaan berupa nilai.

d) Memperbaiki bahasa soal yang mudah dimengerti oleh peserta didik dan memperbaiki bahas pada prosedur kerja yang terdapat didalam LKPD untuk mempermudah jalannya percobaa.

e) Melatih peseta didik dalam membuat soal yang tepat.

e. Siklus II

a) Hasil analisis kuantitatif

Berdasarkan hasil tes yang diberikan kepada peserta didik pada akhir siklus II, maka diperoleh hasil analisis deskriptif kuantitatif untuk skor tes hasil belajar fisika peserta didik kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa selama 4 kali pertemuan melalui model pembelajaran berbasis proyek pada proses pembelajaran dapat dilihat pada tabel 4.2

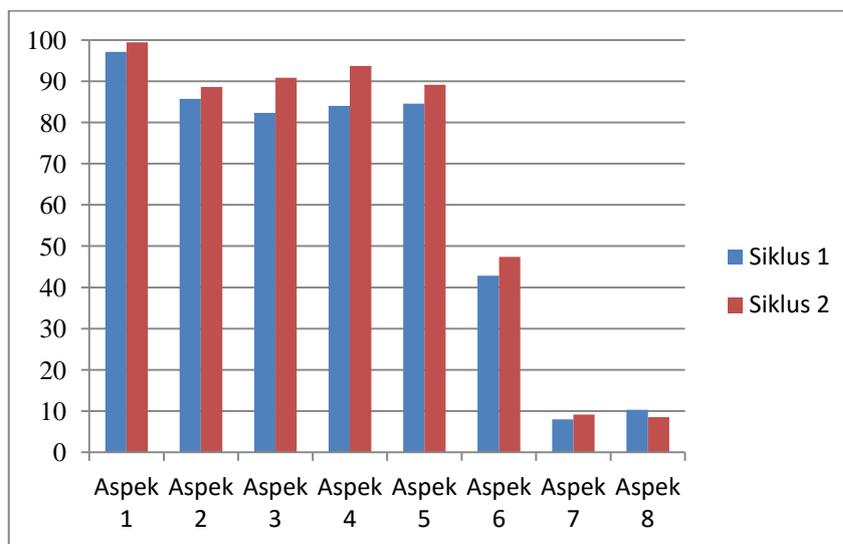
Tabel 4.2 hasil observasi belajar fisika peserta didik pada siklus II

No	Aspek yang diamati		Pertemuan/jumlah Siswa						Presentase %
			1	2	3	4	5	6	
1	Peserta didik yang hadir pada saat pembelajaran	S I K L U S I I	19	18	20	18	20	S I K L U S I I	99,43
2	Peserta didik yang memperhatikan pengarahannya mengenai hal-hal apa saja yang dilakukan dalam melakukan eksperimen		18	16	18	16	18		88,57
3	Peserta didik yang mampu menggunakan alat dan bahan yang digunakan		16	15	16	14	16		90,86
4	Peserta didik yang mampu mengklaikasikan		15	14	14	14	14		93,71

5	Peserta didik mampu melakukan proyek		14	12	14	14	14		89,14
6	Peserta didik mampu mengkomunikasikan		14	12	12	12	12		47,43
7	Peserta didik mampu menyimpulkan hasil proyek		3	3	3	3	4		09,00
8	Peserta didik yang melakukan kegiatan negatif ( ribut, mainmain, keluar masuk kelas dan lain-lain		3	3	3	3	3		08,57

Dari Tabel 4.2 hasil observasi kegiatan peserta didik selama mengikuti pembelajaran siklus II yang terdiri dari 5 kali pertemuan, terdapat 99,43% peserta didik yang hadir pada saat pembelajaran. 88,57% peserta didik yang memperhatikan pengarahana mengenai hal-hal apa saja dilakukan dalam mengerjakan proyek. 90,86% peserta didik yang mampu menggunakan alat dan bahan yang digunakan. 93,71% peserta didik yang mampu mengklafikasikan. 89,14% peserta didik yang mampu melakukan proyek. 47,43% peserta didik yang mampu mengkomunikasikan. 09, 00% peserta didik yang menyimpulkan hasil proyek. 08,57% peserta didik yang mampu melakukan kegiatan negatif.

Berikut ini diperlihatkan grafik perubahan peningkatan skor tes hasil belajar fisika peserta didik setelah pelaksanaan tindakan pengajaran dalam proses belajar mengajar pada siklus I dan siklus II.



Gambar 3.1 presentasi skor hasil belajar fisika peserta didik setelah proses pembelajaran pada siklus I dan siklus II

#### b) Hasil deskriptif

Berdasarkan penilaian sikap peserta didik kelas XI SMA Somba Opu Sungguminas dengan menggunakan model berbasis proyek setiap pertemuan maka didapatkan nilai rata-rata sikap peserta didik selama siklus II berlangsung yang ditunjukkan pada tabel 4.3 sebagai berikut:

<b>Statistik</b>	<b>Skor statistik</b>
Subjek penelitian	22
Skor maksimum	17
Skor rata-rata	14,77
Skor tertinggi	17
Skor terendah	10
Selisih skor	7

Berdasarkan tabel 4.3 diperoleh bahwa rata-rata skor hasil belajar fisika setelah pemberian tindakan pada siklus II adalah 14,68 dari skor maksimum ideal yang

dapat dicapai oleh peserta didik yaitu 20. Skor tertinggi yang dicapai oleh peserta didik adalah 17 dan skor terendah 10 dengan standar deviasi 4,2.

Tabel 4.4 distribusi frekuensi dan presentase hasil belajar fisika peserta didik kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa tahun ajaran 2017/2018 berdasarkan N-Gain siklus II.

Statistik	Skor statistik
Subjek penelitian	22
Skor pres test (siklus I)	267
Skor post test (siklus II)	1758
Gain	1506
N-Gain	13,17

$$g_{rata-rata} = \frac{\text{post test}_{rata-rata} - \text{pre test}_{rata-rata}}{\text{skor maksimum} - \text{pre test}_{rata-rata}}$$

$$g_{rata-rata} = \frac{1758 - 267}{100 - 267}$$

$$g_{rata-rata} = \frac{1491}{-167}$$

$$= -8,928 \approx 9,0$$

Kriteria	Indeks Gain	Frekuensi	Persentase (%)	Rata-rata Gain Ternormalisasi (G)
Tinggi	$g > 0,70$	18	88	9,0
Sedang	$0,70 \geq g \geq 0,30$	4	66	
Rendah	$0,30 \geq g$	-	-	
Jumlah		22	100	

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa 18 peserta didik memenuhi kriteria tinggi, dan 4 peserta didik memenuhi kriteria sedang. Terlihat bahwa peserta didik kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa tahun ajaran 2017/2018 memiliki skor rata-rata gain ternormalisasi sebesar 9,0 yang termasuk dalam kategori tinggi.

Data tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar peserta didik setelah diajar melalui model pembelajaran berbasis proyek dari siklus I ke siklus II. Peningkatan ini terjadi karena pada saat proses kegiatan berlangsung, pendidik melakukan perbaikan-perbaikan dimana salah satunya adalah memberikan bimbingan sesuai kebutuhan peserta didik, khususnya peserta didik yang tidak meningkat pada pertemuan sebelumnya.

### **B. Pembahasan hasil penelitian**

Selama kegiatan belajar mengajar berlangsung disetiap pertemuan, guru mengkondisikan proses belajar sesuai dengan fase-fase pembelajaran berbasis proyek terstruktur dan sistematis. Dalam penelitian tindakan kelas ini dilakukan tahapan yaitu menyelesaikan proyek untuk setiap kelompok, kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dan diakhiri dengan pemberian tes siklus I dan siklus II. Dalam melakukan percobaan, peserta didik terdorong untuk bekerjasama dengan teman kelompoknya dan bertanggung jawab terhadap hasil belajar yang diperoleh kemudian melaporkan hasilnya dengan jujur, dengan melakukan percobaan melalui demonstrasi peserta didik terampil dalam menggunakan alat dan bahan percobaan.

Melalui tahapan tersebut diperoleh data hasil penelitian. Peningkatan Hasil belajar peserta didik dapat diperoleh dari proses pembelajaran yang diukur melalui tes. Kegiatan tes ini dilakukan dua kali yaitu tes siklus I (selama 5 kali pertemuan) dan siklus II (dan selama 5 kali pertemuan dengan penerapan model pembelajaran berbasis proyek), dari hasil tes siklus I dan tes siklus II ini dapat diketahui besarnya peningkatan hasil belajar peserta didik terhadap materi

pelajaran. Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan bahwa skor rata-rata peserta didik pada siklus I sebesar 12,14 dan pada siklus II skor rata-rata peserta didik sebesar 14,68. Berdasarkan skor rata-rata tersebut memberikan informasi bahwa hasil belajar fisika peserta didik mengalami peningkatan yang optimal, melalui model pembelajaran berbasis proyek yang dapat membangun pengetahuannya sendiri berdasarkan pertunjukkan proses terjadinya suatu peristiwa yang nyata atau dari pengalaman belajar.

Selain itu, kegiatan belajar dilakukan secara merata pada setiap kelompok dan memberi kesempatan pada peserta didik untuk memperagakan sendiri percobaan dan perhatian peserta didik. Keseluruhan pembahasan di atas memberikan informasi tentang proses pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran berbasis proyek peserta didik yang diperoleh baik selama proses pembelajaran berlangsung maupun pembelajaran telah berakhir. Pembelajaran fisika dengan penerapan model pembelajaran berbasis proyek sebagai salah satu alternatif dalam pembelajaran yang dapat digunakan untuk lebih meningkatkan hasil belajar fisika pada peserta didik kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Hasil belajar fisika peserta didik sebelum diterapkan model pembelajaran berbasis proyek ( siklus I ) pada peserta didik kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa tahun ajaran 2017/2018 dengan skor rata-rata sebesar 11,54 .
- b. Hasil belajar fisika peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran berbasis proyek ( siklus II ) pada peserta didik kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa tahun ajaran 2017/2018 dengan skor rata-rata sebesar 14,68.
- c. Penerapan model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan hasil belajar fisika dari skor rata-rata 11,54 menjadi 14,68 dalam kategori sedang pada peserta didik kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa tahun ajaran 2017/2018.

#### **B. Saran**

Sehubungan dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, maka peneliti mengajukan saran sebagai berikut:

- a) Bagi guru, agar penelitian ini dapat dipergunakan sebagai acuan untuk dapat mengembangkan model-model mengajar yang bervariasi sehingga tidak membosankan bagi peserta didik.
- b) Bagi peneliti selanjutnya, apabila ingin melakukan penelitian dengan judul yang sama agar penelitian yang dilakukan lebih disempurnakan lagi.

- c) Bagi pengembangan ilmu, diharapkan model pembelajaran dapat menjadi salah satu alternatif model pembelajaran yang diterapkan pada mata pelajaran Fisika untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik melalui model pembelajaran berbasis proyek

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsa, 1 Putu Suka. 2015. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta : Media Akademi.
- Aji- CV Seti. 1986. *Fisika SMA 11*. Jakarta : PT. Widyadara.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Metodologi Penelitian yang Baik dan Tepat*. Bumi Aksara. Jakarta.
- George Lucas. 2005. *Mode – model Pembelajaran*. Jakarta : Rajawali Pers
- Sahabuddin. 1999. *Mengajar dan belajar*. Makassar : Universitas Negeri Makassar.
- Sukardi. 2003. *Metode Penelitian Tindakan*. Bumi Aksara : Yogyakarta.
- Sudjana. 2005. *Metode Statika*. Bandung : Tarsito.
- Sudjana. 1992. *Teknologi Pengajaran*. Sinar Baru Algasindo : Bandung.
- Suprijono, Agus. 2009. *Cooperative Learning*. Jakarta: Pustaka Pelajar.
- Thobroni, Muhammad dan Arif Mustofa. 2011. *Belajar dan Pembelajaran*. Ar-Ruzz Media : Jogjakarta.
- Trianto, Ibnu, DKK. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan kontekstual*. Jakarta : Prenadamedia Group.

# LAMPIRAN A

- *RENCANA  
PELAKSANAAN  
PEMBELAJARAN (RPP)*

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran  
(RPP)**

**Sekolah** : SMA Somba Opu  
**Kelas / Semester** : XI / I  
**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Alokasi Waktu** : 12 x 45 menit

---

**A. Kompetensi Inti**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Mengamalkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, ramah lingkungan, gotong royong, kerja sama, cinta damai, responsive dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, dan menjelaskan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metokognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta merupakan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, menyaji, dan menciptakan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

**B. Kompetensi Dasar**

- 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.
- 1.2 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingintahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggungjawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif

dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

- 1.3 Menganalisis besaran-besaran fisika pada gerak dengan kecepatan dan percepatan konstan.
- 1.4 Menyajikan data dan grafik hasil percobaan untuk menyelidiki sifat gerak benda yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan.

### **C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

- 1.1.1 Menunjukkan kekaguman akan kebesaran Tuhan yang menciptakan alam semesta beserta isinya.
- 2.1.1 Menunjukkan kerjasama, disiplin, jujur, toleransi, santun, percaya diri, dan bertanggung jawab dalam pembelajaran
- 2.1.2 Menguraikan pengertian usaha dan energi berkaitan dengan contohnya dalam kehidupan sehari-hari
- 2.1.3 Menerapkan konsep energi dan perubahannya dalam kehidupan sehari-hari
- 2.1.4 Membedakan hubungan antara gaya gravitasi dengan massa benda dan jaraknya.
- 2.1.5 Menghitung resultan gaya gravitasi pada benda titik dalam suatu sistem.
- 2.1.6 Membandingkan percepatan gravitasi dan kuat medan gravitasi pada kedudukan yang berbeda.
- 2.1.7 Penyajian hasil proyek.

### **D. Tujuan Pembelajaran**

1. Menjelaskan pengertian usaha dan energi dengan mengaitkan dalam kehidupan sehari-hari
2. Menyebutkan contoh-contoh energi
3. Menjelaskan hubungan antara gaya gravitasi dengan massa benda dan jaraknya
4. Merumuskan hubungan gaya gravitasi dengan massa benda dan jaraknya
5. Menghitung resultan gaya gravitasi pada benda titik

6. Menghitung percepatan gravitasi dan kuat medan gravitasi pada kedudukan benda yang berbeda
7. Menilai hasil proyek

#### E. Materi Pembelajaran

##### Pertemuan I dan II

Gaya dapat Melakukan Usaha dan Perubahan Energi

##### Pertemuan III dan IV

Gaya konservatif dan hukum kekekalan mekanik

##### Pertemuan V

Daya

##### Pertemuan IV

##### SIKLUS I

#### F. Kegiatan Belajar Mengajar

##### Pertemuan I

untuk mencapai indikator-indikator (1.1.1, 2.1.1, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3)

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimulai berdoa dan mengecek kehadiran dan menyiapkan siswa untuk mengikuti pembelajaran</li> <li>• Menyampaikan tujuan dan menyiapkan siswa untuk belajar</li> <li>• Menyampaikan motivasi kepada siswa :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Mengapa manusia perlu makan ?</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerima persyaratan pengetahuan awal dengan <b>rasa tanggung jawab</b></li> <li>• Mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan dengan <b>tekun</b></li> <li>• Mendengarkan dengan <b>benar</b> dan <b>rasa tanggung jawab</b></li> </ul>	<b>10 Menit</b>
<b>Kegiatan Inti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Membagikan materi ajar kepada siswa</li> <li>➢ Membimbing siswa dalam membentuk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Membaca materi ajar dengan <b>tekun</b></li> <li>➢ Secara kelompok siswa melakukan</li> </ul>	<b>70 Menit</b>

	<p>kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan temannya dengan <b>jujur</b></li> <li>➤ Membagi siswa dalam beberapa kelompok</li> <li>➤ Membagikan lembar kerja siswa (LKS)</li> <li>➤ Melakukan kegiatan penemuan dengan mengikuti semua prosedur yang tertera didalam LKP dengan <b>tekun</b></li> <li>➤ Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan</li> <li>➤ Setiap perwakilan kelompok memaparkan hasil kerja kelompoknya (LKS) di depan kelas dengan <b>jujur</b></li> <li>➤ Setiap kelompok yang lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan (mengaitkan dengan hasil kerja kelompoknya) dengan <b>tekun</b></li> <li>➤ Memberikan penguatan/informasi terhadap hasil pemaparan siswa</li> </ul>	<p>diskusi tentang energi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengajukan pertanyaan jika ada yang kurang dipahami</li> <li>➤ Menerima masalah sederhana tentang usaha dan energi dengan penuh <b>tanggung jawab</b></li> <li>➤ Duduk bersama teman kelompoknya dengan penuh <b>tanggung jawab</b></li> <li>➤ Merumuskan hipotesis sesuai permasalahan yang dikemukakan dengan <b>jujur</b></li> <li>➤ Mengumpulkan LKS kepada guru jika waktu pengerjaan LKS telah selesai dengan penuh <b>tanggung jawab</b></li> <li>➤ Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.</li> </ul>	
<p><b>Kegiatan Akhir</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan umpan balik terhadap pelajaran yang telah dilakukan dengan bertanya secara langsung berkaitan dengan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpulkan materi pembelajaran dengan <b>jujur</b></li> <li>• Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.</li> </ul>	<p><b>10 Menit</b></p>

	tujuan pembelajaran. • Memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya		
--	--	--	--

## Pertemuan II

untuk mencapai indikator-indikator (1.1.1, 2.1.1, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3)

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimulai berdoa dan mengecek kehadiran dan menyiapkan siswa untuk mengikuti pembelajaran</li> <li>• Menyampaikan tujuan dan menyiapkan siswa untuk belajar</li> <li>• Menyampaikan motivasi kepada siswa :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Energi apa yang dimiliki oleh mangga yang jatuh dari pohonnya ?</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerima persyaratan pengetahuan awal dengan <b>rasa tanggung jawab</b></li> <li>• Mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan dengan <b>tekun</b></li> <li>• Mendengarkan dengan <b>benar</b> dan <b>rasa tanggung jawab</b></li> </ul>	<b>10 Menit</b>
<b>Kegiatan Inti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Membagikan materi ajar kepada siswa</li> <li>➢ Membimbing siswa dalam membentuk kelompok</li> <li>➢ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan temannya dengan <b>jujur</b></li> <li>➢ Membagi siswa dalam beberapa kelompok</li> <li>➢ Membagikan lembar kerja siswa (LKS)</li> <li>➢ Melakukan kegiatan penemuan dengan mengikuti semua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Membaca materi ajar dengan <b>tekun</b></li> <li>➢ Secara kelompok siswa melakukan diskusi tentang energi</li> <li>➢ Mengajukan pertanyaan jika ada yang kurang dipahami</li> <li>➢ Menerima masalah sederhana tentang usaha dan energi dengan <b>teknis</b> dan <b>jujur</b></li> <li>➢ Duduk bersama teman kelompoknya dengan <b>teknis</b> dan <b>jujur</b></li> </ul>	<b>70 Menit</b>

	<p>prosedur yang tertera didalam LKP dengan <b>tekun</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan</li> <li>➤ Setiap perwakilan kelompok memaparkan hasil kerja kelompoknya (LKS) di depan kelas dengan <b>jujur</b></li> <li>➤ Setiap kelompok yang lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan (mengaitkan dengan hasil kerja kelompoknya) dengan <b>tekun</b></li> <li>➤ Memberikan penguatan/informasi terhadap hasil pemaparan siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Merumuskan hipotesis sesuai permasalahan yang dikemukakan dengan <b>jujur</b></li> <li>➤ Mengumpulkan LKS kepada guru jika waktu pengerjaan LKS telah selesai dengan penuh <b>tanggung jawab</b></li> <li>➤ Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.</li> </ul>	
<b>Kegiatan Akhir</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan umpan balik terhadap pelajaran yang telah dilakukan dengan bertanya secara langsung berkaitan dengan tujuan pembelajaran.</li> <li>• Memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpulkan materi pembelajaran dengan <b>jujur</b></li> <li>• Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.</li> </ul>	<b>10 Menit</b>

### Pertemuan III

untuk mencapai indikator-indikator (1.1.1, 2.1.1, 4.1.2, 4.1.3)

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimulai berdoa dan mengecek kehadiran dan menyiapkan siswa untuk mengikuti pembelajaran</li> <li>• Menyampaikan tujuan dan menyiapkan siswa untuk belajar</li> <li>• Menyampaikan motivasi kepada siswa :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Bagaimana cara menghitung usaha yang dilakukan untuk meregangkanpegas ?</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerima persyaratan pengetahuan awal dengan <b>rasa tanggung jawab</b></li> <li>• Mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan dengan <b>tekun</b></li> <li>• Mendengarkan dengan <b>benar</b> dan <b>rasa tanggung jawab</b></li> </ul>	<b>10 Menit</b>
<b>Kegiatan Inti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Membagikan materi ajar kepada siswa</li> <li>➢ Membimbing siswa dalam membentuk kelompok</li> <li>➢ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan temannya dengan <b>jujur</b></li> <li>➢ Membagi siswa dalam beberapa kelompok</li> <li>➢ Membagikan lembar kerja siswa (LKS)</li> <li>➢ Melakukan kegiatan penemuan dengan mengikuti semua prosedur yang tertera didalam LKP dengan <b>tekun</b></li> <li>➢ Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan</li> <li>➢ Setiap perwakilan kelompokmemaparkanha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Membaca materi ajar dengan <b>tekun</b></li> <li>➢ Secara kelompok siswa melakukan diskusi tentang energi</li> <li>➢ Mengajukan pertanyaan jika ada yang kurang dipahami</li> <li>➢ Menerima masalah sederhana tentang usaha dan energi dengan penuh <b>tanggung jawab</b></li> <li>➢ Duduk bersama teman kelompoknya dengan penuh <b>tanggung jawab</b></li> <li>➢ Merumuskan hipotesis sesuai permasalahan yang dikemukakan dengan <b>jujur</b></li> <li>➢ Mengumpulkan LKS kepada guru jika waktu pengerjaan LKS telah selesai dengan</li> </ul>	<b>70 Menit</b>

	<p>sil kerja kelompoknya (LKS) di depan kelas dengan <b>jujur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Setiap kelompok yang lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan (mengaitkan dengan hasil kerja kelompoknya) dengan <b>tekun</b></li> <li>➤ Memberikan penguatan/informasi terhadap hasil pemaparan siswa</li> </ul>	<p><b>penanggung jawab</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.</li> </ul>	
<b>Kegiatan Akhir</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan umpan balik terhadap pelajaran yang telah dilakukan dengan bertanya secara langsung berkaitan dengan tujuan pembelajaran.</li> <li>• Memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpulkan materi pembelajaran dengan <b>jujur</b></li> <li>• Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.</li> </ul>	<b>10 Menit</b>

#### Pertemuan IV

untuk mencapai indikator-indikator (1.1.1, 2.1.1, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3)

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimulai berdoa dan mengecek kehadiran dan menyiapkan siswa untuk mengikuti pembelajaran</li> <li>• Menyampaikan tujuan dan menyiapkan siswa untuk belajar</li> <li>• Menyampaikan motivasi kepada siswa : <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Apakah hukum kekekalan energi mekanik dapat</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerima persyaratan pengetahuan awal dengan <b>rasa tanggung jawab</b></li> <li>• Mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan dengan <b>tekun</b></li> <li>• Mendengarkan dengan <b>benar</b> dan <b>rasa tanggung jawab</b></li> </ul>	<b>10 Menit</b>

	<i>diterapkan untuk semua gaya benda ?</i>		
<b>Kegiatan Inti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Membagikan materi ajar kepada siswa</li> <li>➤ Membimbing siswa dalam membentuk kelompok</li> <li>➤ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan temannya dengan <b>jujur</b></li> <li>➤ Membagi siswa dalam beberapa kelompok</li> <li>➤ Membagikan lembar kerja siswa (LKS)</li> <li>➤ Melakukan kegiatan penemuan dengan mengikuti semua prosedur yang tertera didalam LKP dengan <b>tekun</b></li> <li>➤ Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan</li> <li>➤ Setiap perwakilan kelompok memaparkan hasil kerja kelompoknya (LKS) di depan kelas dengan <b>jujur</b></li> <li>➤ Setiap kelompok yang lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan (mengaitkan dengan hasil kerja kelompoknya) dengan <b>tekun</b></li> <li>➤ Memberikan penguatan/informasi terhadap hasil pemaparan siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Membaca materi ajar dengan <b>tekun</b></li> <li>➤ Secara kelompok siswa melakukan diskusi tentang energi</li> <li>➤ Mengajukan pertanyaan jika ada yang kurang dipahami</li> <li>➤ Menerima masalah sederhana tentang usaha dan energi dengan penuh <b>tanggung jawab</b></li> <li>➤ Duduk bersama teman kelompoknya dengan penuh <b>tanggung jawab</b></li> <li>➤ Merumuskan hipotesis sesuai permasalahan yang dikemukakan dengan <b>jujur</b></li> <li>➤ Mengumpulkan LKS kepada guru jika waktu pengerjaan LKS telah selesai dengan penuh <b>tanggung jawab</b></li> <li>➤ Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.</li> </ul>	<b>70 Menit</b>

<b>Kegiatan Akhir</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan umpan balik terhadap pelajaran yang telah dilakukan dengan bertanya secara langsung berkaitan dengan tujuan pembelajaran.</li> <li>Memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyimpulkan materi pembelajaran dengan <b>jujur</b></li> <li>Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.</li> </ul>	<b>10 Menit</b>
-----------------------	---	---	-----------------

### Pertemuan V

untuk mencapai indikator-indikator (1.1.1, 2.1.1, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3)

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimulai berdoa dan mengecek kehadiran dan menyiapkan siswa untuk mengikuti pembelajaran</li> <li>Menyampaikan tujuan dan menyiapkan siswa untuk belajar</li> <li>Menyampaikan motivasi kepada siswa : <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Pernahkah kalian melihat mesin pembangkit listrik dikota dan didesa?, mengapa pembangkit listrik dikota lebih besar dayanya dibandingkan didesa.</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menerima persyaratan pengetahuan awal dengan <b>rasa tanggung jawab</b></li> <li>Mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan dengan <b>tekun</b></li> <li>Mendengarkan dengan <b>benar</b> dan <b>rasa tanggung jawab</b></li> </ul>	<b>10 Menit</b>
<b>Kegiatan Inti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Membagikan materi ajar kepada siswa</li> <li>➤ Membimbing siswa dalam membentuk kelompok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Membaca materi ajar dengan <b>tekun</b></li> <li>➤ Secara kelompok siswa melakukan diskusi tentang energi</li> </ul>	<b>70 Menit</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan temannya dengan <b>jujur</b></li> <li>➤ Membagi siswa dalam beberapa kelompok</li> <li>➤ Membagikan lembar kerja siswa (LKS)</li> <li>➤ Melakukan kegiatan penemuan dengan mengikuti semua prosedur yang tertera didalam LKP dengan <b>tekun</b></li> <li>➤ Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan</li> <li>➤ Setiap perwakilan kelompok memaparkan hasil kerja kelompoknya (LKS) di depan kelas dengan <b>jujur</b></li> <li>➤ Setiap kelompok yang lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan (mengaitkan dengan hasil kerja kelompoknya) dengan <b>tekun</b></li> <li>➤ Memberikan penguatan/informasi terhadap hasil pemaparan siswa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengajukan pertanyaan jika ada yang kurang dipahami</li> <li>➤ Menerima masalah sederhana tentang usaha dan energi dengan penuh <b>tanggung jawab</b></li> <li>➤ Duduk bersama teman kelompoknya dengan penuh <b>tanggung jawab</b></li> <li>➤ Merumuskan hipotesis sesuai permasalahan yang dikemukakan dengan <b>jujur</b></li> <li>➤ Mengumpulkan LKS kepada guru jika waktu pengerjaan LKS telah selesai dengan penuh <b>tanggung jawab</b></li> <li>➤ Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.</li> </ul>	
<p style="text-align: center;"><b>Kegiatan Akhir</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan umpan balik terhadap pelajaran yang telah dilakukan dengan bertanya secara</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpulkan materi pembelajaran dengan <b>jujur</b></li> <li>• Menutup pelajaran dengan membaca</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>10 Menit</b></p>

	langsung berkaitan dengan tujuan pembelajaran. • Memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya	doadan salam.	
--	--	---------------	--

## Pertemuan VI

### SIKLUS I

#### G. Penilaian Pembelajaran

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis
2. Instrumen penilaian:

#### Penilaian Psikomotorik

Format Penilaian Psikomotor

No	Aspek yang dinilai	Skormaksimal	Skor yang diperoleh
1	Menggunakan alat dan bahan sesuai petunjuk LKPD	10	
2	Menggunakan alat ukur dengan benar	10	
3	Mengambil data	10	
4	Menganalisis data	10	
5	Membuat grafik	10	
6	Membuat kesimpulan percobaan	20	
Skor total		70	

#### Penilaian Kinerja Afektif

Karakter

## Karakter

No.	Aspek yang dinilai	1	2	3	4
1	Disiplin				
2	Kerjasama				
3	Tanggung jawab				

Keterangan :

- 1 = Sangat kurang konsisten memperlihatkan perilaku
- 2 = Kurang konsisten memperlihatkan perilaku
- 3 = Cukup konsisten memperlihatkan perilaku
- 4 = Sangat konsisten memperlihatkan perilaku

## I. Media/Alat, Bahan dan Sumber Belajar

## 3. Media/Alat

- Cetak (Buku bacaan, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD))
- Alat dan bahan praktikum

## 4. Sumber Belajar

- Buku referensi yang relevan
- RPP.
- Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Pamong



Dr. H. Moch, Chairil Kadir

Sungguminasa, Januari 2018

Peneliti



Hastuti  
NIM: 10539 1075 12

Mengetahui,  
Kepala Sekolah SMA Somba Opu



Moch, Harun Ghani

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran  
(RPP)**

**Sekolah** : SMA Somba Opu  
**Kelas / Semester** : XI / I  
**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Alokasi Waktu** : 12 × 45 menit

---

**H. Kompetensi Inti**

5. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
6. Mengamalkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, ramah lingkungan, gotong royong, kerja sama, cinta damai, responsive dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
7. Memahami, menerapkan, dan menjelaskan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metokognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta merupakan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
8. Mengolah, menalar, menyaji, dan menciptakan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

**I. Kompetensi dasar**

- 1.1 Menambah keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam terhadap kebesaran Tuhan Yang Menciptakanya
- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan Yang menciptakanya dan mengatur karakteristik Fenomena gerak , fluida dan kalor

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah ( memiliki rasa ingin tahu, obyektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab terbuka kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari – hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaksanakan hasilpercobaan
- 3.2 Mengidentifikasi susunan paralel dan susunan seri.

#### **D. Indikator Pencapaian kompetensi**

- 1.1.2 Menunjukkan kekaguman akan kebesaran Tuhan yang menciptakan alam semesta beserta isinya.
- 2.1.8 Menunjukkankerjasama, disiplin, jujur, toleransi, santun, percaya diri, dan bertanggungjawabdalam pembelajaran
- 2.1.9 Menguraikan pengertian sifar elastis
- 2.1.10 Menyampaikan aplikasi gaya pegas berkaitan dalam kehidupan sehari-hari
- 2.1.11 Mendeskripsikan sifat-sifat dimiliki oleh gaya pegas
- 2.1.12 Menguraikan hukum Hooke
- 2.1.13 Menguraikan keuntungan pegas yang disusun secara paralel dan secara paralel
- 2.1.14 Menguraikan osilasi benda diantara dua pegas
- 2.1.15 Menjelaskan modulus Young, modulus *shear*, dan modulus *bulk*
- 2.1.16 Menghitung besaran-besaran yang berkaitan dengan elastisitas bahan
- 2.1.17 Melakukan kerja ilmiah didalam Kelas
- 2.1.18 Menyajikan hasil kerja ilmiah pengamatan, interferensi, dan mengkomunikasikan hasil percobaan
- 2.1.19 penyajian hasil proyek

### **E. Tujuan Pembelajaran**

1. Menjelaskan pengertian sifat elastis.
2. Menyebutkan aplikasi gaya pegas dalam kehidupan sehari-hari
3. Menyebutkan sifat-sifat yang dimiliki oleh gaya pegas
4. Menjelaskan hukum Hooke untuk menerangkan perilaku pegas
5. Menghitung konstanta pegas yang disusun secara seri dan secara paralel
6. Menyebutkan keuntungan pegas yang disusun secara seri dan secara paralel
7. Menjelaskan osilasi benda di antara dua pegas
8. Mendefinisikan besaran modulus Young, modulus *shear*, dan modulus *bulk*
9. Menghitung besaran-besaran yang berkaitan dengan elastisitas bahan
10. Menunjukkan hasil proyek

### **F. Materi Pembelajaran**

#### **Pertemuan VII dan VIII**

Susunan Pegas dan Simpangan Kecepatan

#### **Pertemuan IX dan X**

Hukum Hooke dan Gerak Harmonik Sederhana

#### **Pertemuan XI**

Frekuensi dan Periode

#### **Pertemuan XII**

#### **SIKLUS II**

### **G. Kegiatan Belajar Mengajar**

#### **Pertemuan I**

**untuk mencapai indikator-indikator (1.1.1, 2.1.1, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3)**

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberi salam dan berdoa.</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>• Motivasi awal</li> <li>• Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjawab salam dan berdoa.</li> <li>• Menyimak penyampaian pendidik tentang tujuan pembelajaran</li> <li>• Memperhatikan apa yang ditampilkan pendidik</li> <li>• Membuat pertanyaan terkait dengan apa yang ditampilkan.</li> </ul>	<b>10 Menit</b>
<b>Kegiatan Inti</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengelompokkan peserta didik antara 4-5 orang</li> <li>2. Mengevaluasi perencanaan kerja proyek</li> <li>3. Membagikan LKPD kepada setiap kelompok</li> <li>4. Membimbing peserta didik dari kelompok ke kelompok yang lain</li> <li>5. Menyuruh peserta didik untuk menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.</li> <li>6. Memfasilitasi dan memantau perkembangan pengerjaan proyek peserta didik</li> <li>7. Melakukan penilaian</li> <li>8. Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk mengemukakan pertanyaan</li> <li>9. Memberikan pertanyaan ke peserta didik mengenai pelajaran yang telah dipelajari tadi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagikan</li> <li>2. Bersama dengan anggota kelompok berdiskusi untuk merencanakan kerja proyek</li> <li>3. Memperhatikan rancangan proyek yang akan dikerjakan pada lembar LKPD yang dibagikan</li> <li>4. Bertanya pada pendidik jika kurang paham dengan proyek yang akan dikerjakan pada lembar LKPD</li> <li>5. Menyiapkan alat dan bahan yang telah diberitahukan pada pertemuan sebelumnya.</li> <li>6. Melaksanakan pengerjaan proyek</li> <li>7. Mempresentasikan proyek yang telah dibuat</li> <li>8. Mengemukakan pertanyaan kepada kelompok yang mempresentasikan proyeknya</li> <li>9. Kelompok yang mempresentasikan proyeknya menjawab</li> </ol>	<b>70 Menit</b>

		pertanyaan kelompok yang lain 10. Menjawab pertanyaan	
<b>Kegiatan Akhir</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membimbing peserta didik dalam menyimpulkan pembelajaran</li> <li>2. Menyampaikan pembelajaran pada pertemuan berikutnya</li> <li>3. Menyampaikan pesan-pesan moral sesuai materi yang dipelajari</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat kesimpulan pembelajaran</li> <li>2. Mendengarkan pendidiknya</li> <li>3. Menyimak pesan moral yang disampaikan oleh pendidik.</li> </ol>	<b>10 Menit</b>

## Pertemuan II

untuk mencapai indikator-indikator (1.1.1, 2.1.1, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3)

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberi salam dan berdoa.</li> <li>2. Menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>3. Motivasi awal <i>‘Sebuah benda yang digantungkan beban dapat setimbang saat dibiarkan. Bagaimana jika ditarik hingga simpangan tertentu dan dilepaskan ?</i></li> <li>4. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjawab salam dan berdoa</li> <li>2. Menyimak penyampaian pendidik tentang tujuan pembelajaranMemperhatikan apa yang ditampilkan pendidik</li> <li>3. Membuat pertanyaan terkait dengan apa yang ditampilkan.</li> </ol>	<b>10 Menit</b>
<b>Kegiatan Inti</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengelompokkan peserta didik antara 4-5 orang</li> <li>2. Mengevaluasi perencanaan kerja proyek</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagikan</li> <li>2. Bersama dengan anggota kelompok berdiskusi untuk merencanakan</li> </ol>	<b>70 Menit</b>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Membagikan LKPD kepada setiap kelompok</li> <li>4. Membimbing peserta didik dari kelompok ke kelompok yang lain</li> <li>5. Menyuruh peserta didik untuk menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.</li> <li>6. Memfasilitasi dan memantau perkembangan pengerjaan proyek peserta didik</li> <li>7. Melakukan penilaian</li> <li>8. Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk mengemukakan pertanyaan</li> <li>9. Memberikan pertanyaan ke peserta didik mengenai pelajaran yang telah dipelajari tadi</li> </ol>	<p>kerja proyek</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Memperhatikan rancangan proyek yang akan dikerjakan pada lembar LKPD yang dibagikan</li> <li>4. Bertanya pada pendidik jika kurang paham dengan proyek yang akan dikerjakan pada lembar LKPD</li> <li>5. Menyiapkan alat dan bahan yang telah diberitahukan pada pertemuan sebelumnya.</li> <li>6. Melaksanakan pengerjaan proyek</li> <li>7. Mempresentasikan proyek yang telah dibuat</li> <li>8. Mengemukakan pertanyaan kepada kelompok yang mempresentasikan proyeknya</li> <li>9. Kelompok yang mempresentasikan proyeknya menjawab pertanyaan kelompok yang lain</li> <li>10. Menjawab pertanyaan</li> </ol>	
<b>Kegiatan Akhir</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membimbing peserta didik dalam menyimpulkan pembelajaran</li> <li>2. Menyampaikan pembelajaran pada pertemuan berikutnya</li> <li>3. Menyampaikan pesan-pesan moral sesuai materi yang dipelajari</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat kesimpulan pembelajaran</li> <li>2. Mendengarkan pendidiknya</li> <li>3. Menyimak pesan moral yang disampaikan oleh pendidik.</li> </ol>	<b>10 Menit</b>

### Pertemuan III

untuk mencapai indikator-indikator (1.1.1, 2.1.1, 4.1.2, 4.1.3)

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberi salam dan berdoa.</li> <li>2. Menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>3. Motivasi awal</li> <li>4. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjawab salam dan berdoa.</li> <li>2. Menyimak penyampaian pendidik tentang tujuan pembelajaran</li> <li>3. Memperhatikan apa yang ditampilkan pendidik</li> <li>4. Membuat pertanyaan terkait dengan apa yang ditampilkan.</li> </ol>	<b>10 Menit</b>
<b>Kegiatan Inti</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengelompokkan peserta didik antara 4-5 orang</li> <li>2. Mengevaluasi perencanaan kerja proyek</li> <li>3. Membagikan LKPD kepada setiap kelompok</li> <li>4. Membimbing peserta didik dari kelompok ke kelompok yang lain</li> <li>5. Menyuruh peserta didik untuk menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.</li> <li>6. Memfasilitasi dan memantau perkembangan pengerjaan proyek peserta didik</li> <li>7. Melakukan penilaian</li> <li>8. Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk mengemukakan pertanyaan</li> <li>9. Memberikan pertanyaan ke peserta didik mengenai</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagikan</li> <li>2. Bersama dengan anggota kelompok berdiskusi untuk merencanakan kerja proyek</li> <li>3. Memperhatikan rancangan proyek yang akan dikerjakan pada lembar LKPD yang dibagikan</li> <li>4. Bertanya pada pendidik jika kurang paham dengan proyek yang akan dikerjakan pada lembar LKPD</li> <li>5. Menyiapkan alat dan bahan yang telah diberitahukan pada pertemuan sebelumnya.</li> <li>6. Melaksanakan pengerjaan proyek</li> <li>7. Mempresentasikan proyek yang telah dibuat</li> <li>8. Mengemukakan pertanyaan kepada kelompok yang mempresentasikan proyeknya</li> </ol>	<b>70 Menit</b>

	pelajaran yang telah dipelajari tadi	9. Kelompok yang mempresentasikan proyeknya menjawab pertanyaan kelompok yang lain 10. Menjawab pertanyaan	
<b>Kegiatan Akhir</b>	1. Membimbing peserta didik dalam menyimpulkan pembelajaran 2. Menyampaikan pembelajaran pada pertemuan berikutnya 3. Menyampaikan pesan-pesan moral sesuai materi yang dipelajari	1. Membuat kesimpulan pembelajaran 2. Mendengarkan pendidiknya 3. Menyimak pesan moral yang disampaikan oleh pendidik.	<b>10 Menit</b>

#### Pertemuan IV

untuk mencapai indikator-indikator (1.1.1, 2.1.1, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3)

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	1. Memberi salam dan berdoa. 2. Menyampaikan tujuan pembelajaran 3. Motivasi awal <i>Pernakah kalian mengamati seseorang yang sedang main gitar?, perhatikan, apa yang terjadi ketika senar gitar dipetik lalu dilepaskan ?</i> 4. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya	1. Menjawab salam dan berdoa. 2. Menyimak penyampaian pendidik tentang tujuan pembelajaran 3. Memperhatikan apa yang ditampilkan pendidik 4. Membuat pertanyaan terkait dengan apa yang ditampilkan.	<b>10 Menit</b>
<b>Kegiatan Inti</b>	1. Mengelompokkan peserta didik antara 4-5 orang 2. Mengevaluasi perencanaan kerja	1. Peserta didik duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagikan 2. Bersama dengan anggota kelompok berdiskusi	<b>70 Menit</b>

	<p>proyek</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Membagikan LKPD kepada setiap kelompok</li> <li>4. Membimbing peserta didik dari kelompok ke kelompok yang lain</li> <li>5. Menyuruh peserta didik untuk menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan</li> <li>6. Memfasilitasi dan memantau perkembangan pengerjaan proyek peserta didik</li> <li>7. Melakukan penilaian</li> <li>8. Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk mengemukakan pertanyaan</li> <li>9. Memberikan pertanyaan ke peserta didik mengenai pelajaran yang telah dipelajari tadi</li> </ol>	<p>untuk merencanakan kerja proyek</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Memperhatikan rancangan proyek yang akan dikerjakan pada lembar LKPD yang dibagikan</li> <li>4. Bertanya pada pendidik jika kurang paham dengan proyek yang akan dikerjakan pada lembar LKPD</li> <li>5. Menyiapkan alat dan bahan yang telah diberitahukan pada pertemuan sebelumnya.</li> <li>6. Melaksanakan pengerjaan proyek</li> <li>7. Mempresentasikan proyek yang telah dibuat</li> <li>8. Mengemukakan pertanyaan kepada kelompok yang mempresentasikan proyeknya</li> <li>9. Kelompok yang mempresentasikan proyeknya menjawab pertanyaan kelompok yang lain</li> <li>10. Menjawab pertanyaan</li> </ol>	
<b>Kegiatan Akhir</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membimbing peserta didik dalam menyimpulkan pembelajaran</li> <li>2. Menyampaikan pembelajaran pada pertemuan berikutnya</li> <li>3. Menyampaikan pesan-pesan moral sesuai materi yang dipelajari</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat kesimpulan pembelajaran</li> <li>2. Mendengarkan pendidiknya</li> <li>3. Menyimak pesan moral yang disampaikan oleh pendidik.</li> </ol>	<b>10 Menit</b>

**Pertemuan V**

untuk mencapai indikator-indikator (1.1.1, 2.1.1, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3)

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberi salam dan berdoa.</li> <li>2. Menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>3. Motivasi awal Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjawab salam dan berdoa.</li> <li>2. Menyimak penyampaian pendidik tentang tujuan pembelajaran</li> <li>3. Memperhatikan apa yang ditampilkan pendidik</li> <li>4. Membuat pertanyaan terkait dengan apa yang ditampilkan.</li> </ol>	<b>10 Menit</b>
<b>Kegiatan Inti</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengelompokkan peserta didik antara 4-5 orang</li> <li>2. Mengevaluasi perencanaan kerja proyek</li> <li>3. Membagikan LKPD kepada setiap kelompok</li> <li>4. Membimbing peserta didik dari kelompok ke kelompok yang lain</li> <li>5. Menyuruh peserta didik untuk menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan</li> <li>6. Memfasilitasi dan memantau perkembangan pengerjaan proyek peserta didik</li> <li>7. Melakukan penilaian</li> <li>8. Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk mengemukakan pertanyaan</li> <li>9. Memberikan pertanyaan ke peserta</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagikan</li> <li>2. Bersama dengan anggota kelompok berdiskusi untuk merencanakan kerja proyek</li> <li>3. Memperhatikan rancangan proyek yang akan dikerjakan pada lembar LKPD yang dibagikan</li> <li>4. Bertanya pada pendidik jika kurang paham dengan proyek yang akan dikerjakan pada lembar LKPD</li> <li>5. Menyiapkan alat dan bahan yang telah diberitahukan pada pertemuan sebelumnya.</li> <li>6. Melaksanakan pengerjaan proyek</li> <li>7. Mempresentasikan proyek yang telah dibuat</li> <li>8. Mengemukakan pertanyaan kepada</li> </ol>	<b>70 Menit</b>

	didik mengenai pelajaran yang telah dipelajari tadi	kelompok yang mempresentasikan proyeknya 9. Kelompok yang mempresentasikan proyeknya menjawab pertanyaan kelompok yang lain 10. Menjawab pertanyaan	
<b>Kegiatan Akhir</b>	1. Membimbing peserta didik dalam menyimpulkan pembelajaran 2. Menyampaikan pembelajaran pada pertemuan berikutnya 3. Menyampaikan pesan-pesan moral sesuai materi yang dipelajari	1. Membuat kesimpulan pembelajaran 2. Mendengarkan pendidiknya 3. Menyimak pesan moral yang disampaikan oleh pendidik.	<b>10 Menit</b>

## Pertemuan VI

### SIKLUS II

#### H. Penilaian Pembelajaran

3. Teknik Penilaian : Tes tertulis
4. Instrumen penilaian:

#### Penilaian Psikomotorik

Format PenilaianPsikomotor

No	Aspek yang dinilai	Skormaksimal	Skor yang diperoleh
1	Menggunakan alat dan bahan sesuai petunjuk LKPD	10	
2	Menggunakan alat ukur dengan benar	10	
3	Mengambil data	10	
4	Menganalisis data	10	
5	Membuat grafik	10	
6	Membuat kesimpulan percobaan	20	
Skor total		70	

#### Penilaian Kinerja Afektif

## Karakter

No.	Aspek yang dinilai	1	2	3	4
1	Disiplin				
2	Kerjasama				
3	Tanggung jawab				

## Keterangan :

- 1 = Sangat kurang konsisten memperlihatkan perilaku
- 2 = Kurang konsisten memperlihatkan perilaku
- 3 = Cukup konsisten memperlihatkan perilaku
- 4 = Sangat konsisten memperlihatkan perilaku

## I. Media/Alat, Bahan dan Sumber Belajar

## 3. Media/Alat

- Cetak (Buku bacaan, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD))
- Alat dan bahan praktikum

## 4. Sumber Belajar

- Buku referensi yang relevan
- RPP.
- Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Pamong



**Dr. H. Moch. Chairil Kadir**

Sungguminasa, Januari 2018

Peneliti


**Hastuti**

NIM: 10539 1075 12

Mengetahui,  
Kepala Sekolah SMA Somba Opu


**Moch. Harun Ghani**

# LAMPIRAN B

- *BAHAN AJAR*
- *SOAL SIKLUS I dan II*

**Bahan  
Bacaan 01**

**Usaha dan Energi**

### Konsep Usaha

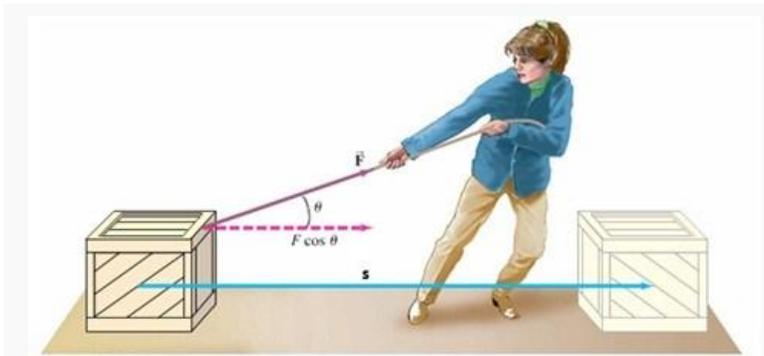
Apabila Zulfikar mendorong sebuah buku yang terletak di atas meja hingga buku bergerak dari posisi awal keposisi akhir, apakah termasuk melakukan usaha? Tentunya termasuk melakukan usaha karena buku tersebut yang diberikan gaya dorong mengalami perpindahan. Sebaliknya jika Zulfikar mengangkat buku keatas selama beberapa menit sampai dia kelelahan dan bukuti dak bergerak, apakah termasuk melakukan usaha? Tidak melakukan usaha pada buku tersebut. Berdasarkan uraian tersebut, terdapat dua syarat terjadinya suatu usaha yaitu ada gaya yang diberikan dan ada perpindahan yang dialami oleh buku.

Usaha dalam fisika didefinisikan sebagai sejumlah gaya yang bekerja pada suatu benda sehingga menyebabkan benda berpindah dengan besar perpindahan benda yang searah dengan arah gaya tersebut. Agar usaha berlangsung, maka gaya harus dikerahkan pada suatu benda hingga benda tersebut menempuh jarak tertentu.

Secarama tematis persamaan usaha dapat dituliskan:

$$W = F \cdot s$$

Agar dapat memahami konsep usaha dengan baik, perhatikan gambar lintasan usaha dan komponennya di bawah ini!



Gambar 1.1

(Sumber: Douglas C. Giancoli, 2001)

*Amati baik-baik Gambar 1.1 dimana Andi menarik kotak dengan membentuk sudut .Kira-kira usaha yang dilakukan akan lebih besar atau kecil? Bagaimanakah menurut kalian mengenai gambar tersebut?*

Gambar 1.1 menunjukkan bahwa seseorang sedang menarik sebuah benda dengan menggunakan tali pada bidang horizontal sehingga gaya tariknya membentuk sudut  $\theta$  terhadap bidang horizontal dan benda berpindah sejauh  $s$ .

Dengan demikian, jika gaya yang diberikan membentuk sudut  $\theta$  terhadap arah perpindahannya, maka dinyatakan dengan persamaan

$$W = F s \cos \theta$$

Dimana:

$W$  = usaha (J)

$F$  = gaya yang beraksi pada benda (N)

$s$  = perpindahan (m)

$\theta$  = sudut antara gaya dan perpindahan benda (derajat)

***Perhatikan persamaan di atas, besarusaha ( $W$ ) yang terjadi tergantung dari gaya ( $F$ ), jarak perpindahan ( $s$ ) dan sudut  $\theta$ . Diskusikan bersama dengan teman kelompokmu. Catat besarusaha yang terjadi jika sudut yang ada memberikan usaha positif. Bagaimana dengan usaha negatif?***

Jika anda amati pada besar sudut berapakah yang berkenaan dengan persamaan (2) tersebut?

Berdasarkan persamaan (2), besarnya usaha yang dilakukan oleh gaya ditentukan oleh besarnya sudut antara arah gaya dengan perpindahan benda. Berikut ini beberapa keadaan istimewa yang berhubungan dengan arah gaya dan perpindahan benda. Apakah besar sudut yang kamu diskusikan merupakan penjabaran dari berikut ini.

- a. Jika  $\theta = 0^\circ$ , berarti gaya  $F$  searah dengan arah perpindahan.  
Karena  $\cos 0^\circ = 1$ , maka usaha yang dilakukan:  $W = F \cdot s$ .
- b. Jika  $\theta = 90^\circ$ , berarti gaya  $F$  tegak lurus dengan arah perpindahan.  
Karena  $\cos 90^\circ = 0$ , maka:  $W = 0$ . Dikatakan bahwa gaya tidak menghasilkan usaha karena gaya yang ada adalah gaya internal.
- c. Jika  $\theta = 180^\circ$ , berarti gaya  $F$  berlawanan dengan arah perpindahan.  
Karena  $\cos 180^\circ = -1$ , maka:  $W = -F \cdot s$ .
- d. Jika  $s = 0$ , berarti gaya tidak menyebabkan benda berpindah, maka:  $W = 0$ .

Nilai usaha dapat berupa positif atau negative tergantung arah gaya terhadap perpindahannya. Jika gaya yang diberikan pada objek berlawanan arah dengan perpindahannya, maka usaha yang diberikan bernilai negatif. Jika gaya yang diberikan searah dengan perpindahan, maka objek tersebut melakukan usaha positif. Usaha juga dapat bernilai nol (0) atau objek tidak melakukan usaha jika diberikan gaya namun tidak terjadi perpindahan dan gaya yang diberikan tegak lurus dengan perpindahan.

Dalam kehidupan nyata, hampir tidak pernah kita temukan kasus dimana pada suatu benda hanya bekerja sebuah gaya tunggal. Misalnya, ketika Ari menarik sebuah balok sepanjang lantai, selain gaya tarik Ari, pada balok juga bekerja gaya-gaya lain, seperti gaya gesekan antara balok dan lantai, gaya hambatan angin, dan gaya normal.

Contoh soal

1. Suatu gaya 10 N bekerja pada sebuah benda yang bermassa 5 kg yang terletak pada bidang datar selama 10 sekon. Jika benda mula-mula diam dan arah gaya searah dengan perpindahan benda, maka tentukan:
  - a. jarak yang ditempuh benda selama 10 sekon.
  - b. usaha yang dilakukan oleh gaya pada benda selama 10 sekon!

*Penyelesaian:*

Diketahui:  $F = 10 \text{ N}$  ;  $m = 5 \text{ kg}$  ;  $t = 10 \text{ sekon}$  ;  $V_0 = 0$

Ditanya:

a) S

b) W

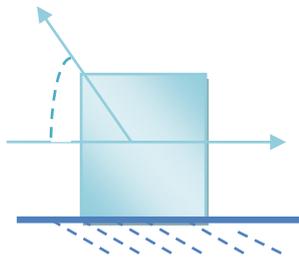
Jawab:

$$a) \quad a = \frac{f}{m} = \frac{10}{5} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$S = V_0 + \frac{1}{2} at^2 = 100 \text{ m}$$

$$b) \quad W = F \cdot s$$

$$W = 10 \cdot 100 \quad W = 1000 \text{ joule}$$



2. Gambar di samping melukiskan sebuah bendayang terletak pada bidang datar bekerja duagayadengan besar dan arah seperti terlihatpada gambar. Jika akibat kedua gaya tersebutbenda berpindah ke kanan sejauh 0,5 m, berapakahusaha yang dilakukan oleh kedua gayapadabenda selama perpindahannya?

*Penyelesaian:*

Diketahui:  $F_1 = 4\text{N}$ ;  $\alpha_1 = 0^\circ$  (arah  $F_1$  searah perpindahan benda)

$F_2 = 2\text{N}$ ;  $\alpha_2 = 120^\circ$

$S = 0,5\text{ m}$

Ditanya:  $W = ?$

Jawab:

$W = W_1 + W_2$

$W = F_1 \cdot S \cdot \cos \alpha_1 + F_2 \cdot S \cdot \cos \alpha_2$

$W = 4 \cdot 0,5 \cdot \cos 0^\circ + 2 \cdot 0,5 \cdot \cos 120^\circ$

$W = 2 - 0,5 = 1,5\text{ N.m}$

***Bagaimana menentukan usaha total yang dilakukan oleh beberapa gaya?***

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

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

Jika gaya konstan yang bekerja tidak searah dengan arah gerak benda, maka besarnya kerja yang dilakukan pada benda adalah: Jika , maka nilai akan bernilai nol, sehingga tidak ada kerja yang dilakukan selama gerakan.

**Usaha** yang dilakukan pada sebuah benda oleh gaya tetap  $\mathbf{F}$ , (baik besar maupun arahnya) didefinisikan sebagai hasil kali besar perpindahan  $s$ , dengan komponen gaya yang sejajar dengan perpindahan itu. Dalam bentuk persamaan, kita dapat menulis  $W = F_{//} s$ . Dengan  $F_{//}$  adalah komponen  $\mathbf{F}$  yang sejajar dengan perpindahan benda,  $s$ . Secara umum, kita dapat menulis

$$W : F s \cos \theta \dots\dots\dots(1)$$

Dengan  $\theta$  adalah sudut antara arah gaya dengan perpindahan.

Perhatikan  $\cos \theta$  pada persamaan (1) di atas. Berapa kah harga maaksimalnya.

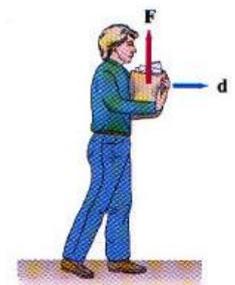
Pada sudut berapa mencapai harga tersebut. Apa artinya?

Bukankah harga maksimal  $\cos \theta$  adalah 1, bukan?  $\cos 0$  bukankah nilainya 1 dan artinya apa?

Faktor  $\cos \theta$  pada Pers. (1) dapat Anda peroleh dengan memperhatikan Gambar 1. Usaha adalah besaran skalar. Usaha hanya mempunyai besar; karena tidak mempunyai arah seperti besaran vektor, usaha lebih mudah diterapkan dalam persoalan sehari-hari. Pertama, kita tinjau kasus gerak dan gaya yang berarah sama, sehingga  $\theta = 0$ , dan  $\cos \theta = 1$ . Maka usaha adalah  $W = F s$ . Sebagai contoh, jika Anda mendorong gerobak ke arah horizontal dengan gaya 60 N, hingga gerobak berpindah sejauh 50 m, Anda melakukan usaha  $60 \text{ N} \times 50 \text{ m} = 3000 \text{ N}$  terhadap gerobak.

Seperti yang telah kita lihat, dalam SI, usaha diukur dalam N.m. Nama khusus untuk satuan ini adalah **joule** (J).  $1 \text{ J} = 1 \text{ N.m}$ . Dalam sistem cgs, usaha diukur dalam satuan **erg**, dan  $1 \text{ erg} = 1 \text{ dyne.cm}$ . Gaya yang dikerahkan kepada sebuah benda belum tentu menghasilkan usaha. Sebagai contoh, jika Anda mendorong tembok, Anda tidak melakukan usaha terhadap tembok tersebut. Anda mungkin menjadi lelah (karena membebaskan energi melalui otot), namun karena tembok tidak bergerak ( $s = 0$ ), maka  $W = 0$ . Anda juga tidak melakukan usaha, jika Anda memindahkan benda dengan mendukung atau memondong benda itu (gaya Anda vertikal ke atas) dan Anda berjalan horizontal, seperti Gambar 2. Hal ini terjadi karena  $\theta = 90^\circ$ , sehingga  $\cos \theta = \cos 90^\circ = 0$ , sehingga  $W = 0$ .

Bila Anda membicarakan usaha, perlu Anda perjelas apakah Anda berbicara tentang usaha yang dilakukan oleh suatu benda, ataukah usaha pada suatu benda. Penting pula untuk memperjelas apakah usaha tersebut dilakukan oleh sebuah gaya, ataukah oleh gaya total (beberapa gaya) pada sebuah benda.



## A. ENERGI

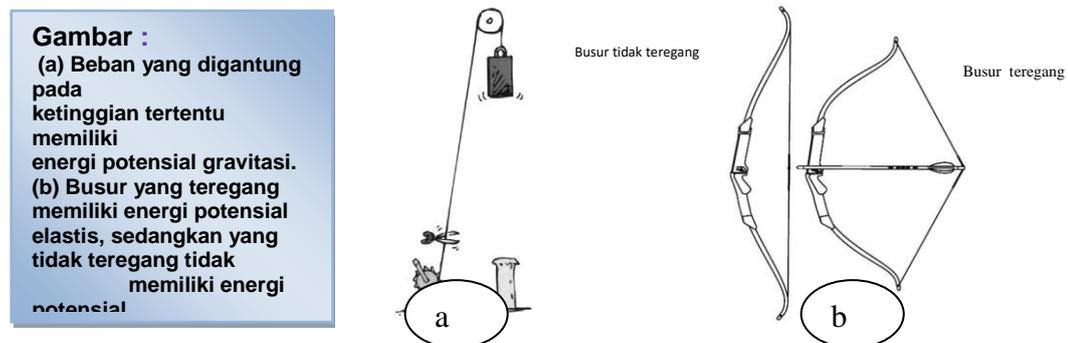
### a. Pengertian Energi

Energi memegang peranan yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan kemajuan suatu negara. Seluruh aktivitas kehidupan manusia bisa dilakukan dengan melibatkan penggunaan energi. Pada zaman prasejarah sampai awal zaman sejarah, hanya kayu yang digunakan sebagai sumber energi untuk keperluan memasak dan pemanasan.

### b. Energi Potensial

Suatu benda dapat menyimpan energi karena kedudukan atau posisi benda tersebut, contohnya suatu beban yang diangkat-angkat setinggi hakan memiliki energi potensial, sementara busur panah yang berada pada posisi normal (saat busur itu tidak diregangkan) tidak memiliki energi potensial adalah energi yang tersimpan dalam suatu benda akibat kedudukan atau posisi benda tersebut dan suatu saat dapat dimunculkan.

Gambar 2. Usaha yang dilakukan orang itu sama dengan nol, karena  $F$  tegak lurus dengan  $d$ .



Energi potensial terbagi atas dua, yaitu energi potensial gravitasi dan energi potensial elastis. Energi potensial gravitasi ini timbul akibat tarikan gaya gravitasi bumi yang bekerja pada benda. Contoh energi potensial gravitasi adalah seperti gambar (a). Jika massa beban diperbesar maka energi potensial gravitasinya juga diperbesar. Demikian juga apabila ketinggian benda dari tanah juga diperbesar, energi potensial gravitasi beban tersebut akan semakin besar. Hubungan ini dinyatakan dengan persamaan.

$$EP = mgh$$

Dengan :

$EP$  = Energi Potensial (Joule)

$w$  =berat benda (Newton) =  $mg$

$m$  =Massa benda (kg)

$g$  =Percepatan gravitasi ( $m/s^2$ ), dan

$h$  =Tinggi benda (m)

Energi potensial merupakan energi yang dimiliki suatu benda karena kedudukannya atau keberadaannya.

### c. Energi Kinetik

Energi kinetik adalah energi yang dimiliki suatu benda karena gerakannya. Jadi setiap benda yang bergerak memiliki energi kinetik. Contohnya energi kinetik dimiliki oleh mobil yang sedang melaju, pesawat yang sedang terbang dan anak yang sedang berjalan.

Energi kinetik merupakan energi yang dimiliki benda karena gerakannya. Energi kinetik suatu benda besarnya berbanding lurus dengan massa benda dan kuadrat kecepatannya. Secara matematika ditulis sebagai berikut:

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

*Catatan:*

Satuan energi kinetik dalam CGS adalah erg dimana  $1 \text{ erg} = 10^{-7} \text{ joule}$ .

Dari persamaan:

$$W = \frac{1}{2} mVt^2 - \frac{1}{2} mV_0^2 \text{ diperoleh persamaan :}$$

$$W = E_{kt} - E_{k0} \text{ atau}$$

$$W = \Delta EK$$

$E$  = energi kinetik (joule)

$E_{k0}$  = energi kinetik mula-mula

$\Delta E_k$  = perubahan energi kinetik

Dari uraian tersebut didapat bahwa pertambahan energi kinetik melalui usaha merupakan proses alih energi.

### Contoh soal

1. Sebuah gaya konstan bekerja pada benda yang bermassa 1 kg yang mulamula diam, sehingga setelah 2 sekon kecepatannya menjadi 4 m/s. Berapakah usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut selama 2 sekon itu?

*Penyelesaian:*

Diketahui:

$m = 1 \text{ kg}$  ;  $V_0 = 0$  ;  $t = 2 \text{ sekon}$  ;  $V_t = 4 \text{ m/s}$

Ditanya: W

Jawab :

$$W = \frac{1}{2} mV_t^2 - \frac{1}{2} mV_0^2$$

$$W = \frac{1}{2} 1 \cdot 4^2 - \frac{1}{2} 1 \cdot 0^2$$

$$W = \frac{1}{2} 16 - \frac{1}{2} 0$$

$$W = \frac{1}{2} 16 - 0$$

$$W = 8 \text{ joule.}$$

### ➤ Usaha dan Perubahan Energi

Coba kalian lihat kembali ilustrasi pada halaman judul bab ini. Ada seseorang berjalan pada jalan yang menanjak, mungkin kalian pernah juga melakukannya. Setelah naik yang cukup jauh ternyata perut dapat menjadi lapar. Mengapa bisa terjadi lapar?. Ada rasa lapar artinya terjadi perubahan energi pada tubuh kita. Perubahan energi itu digunakan untuk melakukan usaha yaitu berjalan menaiki jalan menanjak.

Contoh kejadian lain adalah pada gerak mobil. Mobil bergerak berarti ada gaya mesin yang melakukan usaha. Darimana usaha itu diperoleh? Tentu kalian sudah dapat menebaknya. Usaha diperoleh dari perubahan energi bahan bakarnya. Dari uraian di atas dapat kalian temukan suatu simpulan yang menjelaskan hubungan usaha dan energi. Hubungan itu dapat dituliskan sebagai berikut.

usaha = perubahan energi :  $W = E$  atau dapat ditulis :

Hubungan usaha dan energi kinetik:

$$W = \Delta E_k$$

### 1. Ketinggian Berubah

Coba kalian perhatikan buah kelapa yang jatuh dari pohonya seperti pada *Gambar4.8.*



Dari titik awal A buah kelapa memiliki energi potensial sebesar  $mg h$ . Tetapi Saat jatuh pada buah kelapa bekerja gaya berat  $w = mg$ . Berarti benda yang jatuh akan melakukan kerja. Besar usaha yang dilakukan memenuhi perumusan berikut.

$$\begin{aligned} W &= F \cdot S \\ &= (m g).h \\ W &= m g h \end{aligned}$$

Besar usaha ini ternyata sama dengan perubahan energi potensialnya.

$$E_{PA} = m g h \text{ dan } E_{PB} = 0$$

Maka, Energi potensial gravitasi:

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

Berarti berlaku konsep pada benda yang bergerak dan berubah ketinggiannya akan melakukan usaha sebesar perubahan energi potensialnya.

$$W = \Delta E_p$$

#### ➤ Gaya Konservatif dan Hukum Kekekalan Energi Mekanik



Gambar 3.11 Dua orang memindahkan benda dengan cara berbeda tetapi usaha yang dilakukan sama besar.

Gaya tersebut yang diperlihatkan dua orang berusaha memindahkan sebuah kotak diatas truk tanah. Orang pertama menggunakan papan yang disandarkan dan melepaskan kotak sehingga kotak meluncur. Orang kedua memindahkan kotak secara langsung dengan menjatuhkan dari atas truk ke tanah. Jika massa kedua benda sama, maka kedua benda mengalami usaha yang sama, walaupun lintasan yang dilalui keduanya berbeda. Ini disebabkan karena adanya energi potensial yang sama, yaitu gaya yang sama, yakni gaya berat dan perpindahan yang dialaminya juga sama. Gaya berat ini merupakan contoh dari gaya konservatif.

**Gaya konservatif** merupakan gaya yang hanya tergantung pada kedudukan awal dan kedudukan akhir, tidak tergantung pada lintasan yang dilalui benda. Beberapa ciri gaya konservatif adalah sebagai berikut :

1. Usaha selalu dinyatakan sebagai perubahan energi potensial.
2. Usaha yang dilakukan dapat kembali ke keadaan awal ( reversibel/ bisa balik).
3. Usaha bergantung pada posisi awal dan posisi akhir, tidak memperhatikan lintasan yang dilalui.
4. Jika titik awal dan akhir sama, maka usaha sama dengan nol.

➤ **Hukum Kekekalan Energi**

1. Energi Mekanik

Di depan kalian telah belajar tentang energi kinetik, energi potensial dan hubungan dengan usaha. Bagaimana jika benda bergerak memiliki ketinggian tertentu? Maka jawabnya adalah benda itu memiliki energi potensial dan juga energi kinetik. Jumlah kedua energi tersebut dinamakan *energi mekanik*.

$$\mathbf{E_m = E_p + E_k.}$$

Medan gaya gravitasi termasuk medan *gaya konservatif*. Apakah gaya medan konservatif itu ? Tentu saja kalian masih ingat. Medan gaya konservatif adalah medan gaya yang memberlakukan *kekekalan energi mekanik*. Mengapa demikian? Gaya konservatif akan menghasilkan usaha yang tidak merubah energi

mekaniknya. Berarti sebuah benda yang bergerak pada medan gaya gravitasi akan berlaku hukum kekekalan energi mekanik.

$$\mathbf{E_m = E_p + E_k = \text{kekal dan}}$$

$$\mathbf{E_{p1} + E_{k1} = E_{p2} + E_{k2}}$$

Hukum kekekalan energi mekanik persamaan 4.7 inilah yang dapat digunakan untuk menentukan ketinggian atau kecepatan benda. Untuk memahaminya cermatilah contoh berikut.

**Contoh soal :**

Sebuah bola bermassa 0,2 kg dilemparkan ke atas dengan kecepatan awal 10 m/s dari ketinggian 1,5 m. Percepatan gravitasi  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Berapakah ketinggian bola pada saat kecepatannya 5 m/s?

Penyelesaian

$$m = 0,2 \text{ kg} \quad v_A = 10 \text{ m/s} \quad h_A = 1,5 \text{ m}$$

$$v_B = 5 \text{ m/s}$$

$$h_B = ?$$

Ketinggian  $h_B$  dapat ditentukan dengan hukum kekekalan energi mekanik seperti berikut.

$$E_m = \text{tetap}$$

$$E_{pB} + E_{kB} = E_{pA} + E_{kA}$$

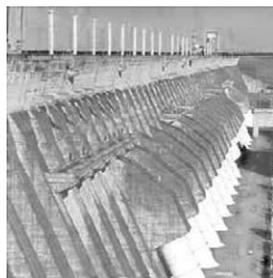
$$m g h_B + m v_B^2 = m g h_A + m v_A^2$$

$$10 \cdot h_B + 0,2 \cdot 5^2 = 10 \cdot 1,5 + 0,2 \cdot 10^2$$

$$h_B = 52,5 / 10 = 5,25 \text{ m}$$

**Kekekalan Energi Umum**

Masih ingat tentang kekekalan energi secara umum? energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan tetapi dapat berubah bentuk dari energi satu ke energi yang lain. Misalnya energi potensial dapat berubah menjadi kalor atau dapat berubah menjadi energi listrik (contohnya PLTA). Cermati contoh berikut untuk lebih memahaminya.



Gambar 25. PLTA memanfaatkan air yang mengalir dari ketinggian tertentu untuk menghasilkan listrik.

### ➤ Daya

Daya adalah laju perubahan usaha dari satu sistem ke sistem yang lain. Perhatikan gaya  $F$  bekerja pada sebuah partikel sehingga partikel bergerak dengan kecepatan sesaat, selama selang waktu  $dt$  partikel bergeser sejauh  $ds$ .

Untuk menyatakan besarnya usaha yang dilakukan oleh gaya konstan tiap satuan waktu dapat dinyatakan dengan daya, yang diberi lambang  $P$ . Jika dalam waktu  $t$  suatu gaya konstan telah melakukan usaha sebesar  $W$  maka daya dari gaya selama itu dapat dinyatakan dengan:

$$P = W / T$$

Besar pergeseran adalah  $ds = v dt$ . Usaha yang dikerjakan gaya  $F$  pada partikel adalah:

$$dW = \vec{F} \cdot d\vec{s} = Fv dt$$

.... (19)

Laju usaha atau kecepatan perubahan usaha adalah:

$$P = dW/dt = \vec{F} \cdot \vec{v}$$

.... (20)

Satuan daya adalah J/detik sering dinamakan satu Watt.  $1 \text{ J/s} = 1 \text{ Watt}$ . Kita tidak bisa menyamakan daya dengan usaha atau energi. Daya menunjukkan kemampuan suatu alat merubah energi.

Bila kalian memiliki lampu 5 Watt, artinya lampu mengubah 5 Joule tenaga listrik tiap detiknya menjadi tenaga panas dan cahaya. Satuan energi sering menggunakan satuan daya seperti watt-jam.

$1 \text{ Watt-jam} = 1 \text{ W} \cdot 3600 \text{ detik} = 3600 \text{ Joule}$ . Satuan daya yang sering digunakan adalah 1 daya kuda atau horsepower.  $1 \text{ hp} = 550 \text{ ft lb/s} = 746 \text{ W}$

Atau dapat ditulis : Satuan daya yang lain yang sering digunakan adalah kilowatt (KW), daya kuda (pk) atau HP (*horse power*)

$$1 \text{ KW} = 10^3 \text{ watt}$$

$$1 \text{ pk} = 746 \text{ watt}$$

### **Contoh Soal**

Sebuah mesin traktor yang tertulis 20 pk digunakan selama 2 jam. Berapakah energi yang telah dikeluarkan traktor selama itu?

*Penyelesaian*

Diketahui:  $P = 20 \text{ pk} = 14920 \text{ watt}$ ;  $t = 2 \text{ jam}$

Ditanya:  $W$ ?

Jawab:  $W = P \cdot t$

$$= 14920 \times 2 = 29840 \text{ WH}$$

$$= 29,840 \text{ KWH}$$

## ENERGI PADA GERAK HARMONIK SEDERHANA

Gerak harmonik sederhana tak pernah luput dari pembelajaran pada masa sekolah menengah maupun jenjang perkuliahan. Jika dihubungkan dengan konsep kehidupan sehari-hari juga gerak harmonik sederhana memegang peranan penting. Pengaplikasian

### A. PENGERTIAN GERAK HARMONIK SEDERHANA

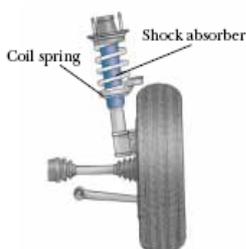
Salah satu jenis gerakan yang paling sederhana disebut gerak harmonik sederhana (GHS) atau simple harmonic oscillation (SHO). Mengapa dinamakan Harmonik sederhana? Sesuai dengan pengertian perkataannya yaitu harmonik yang artinya bentuk/pola yang selalu berulang pada waktu tertentu dan sederhana diartikan bahwa anggapan tidak ada gaya disipasi, sehingga amplitudo dan energi tetap/kekal

**Gerak Harmonik Sederhana** adalah gerak periodik bolak balik dengan lintasan yang ditempuh selalu sama (tetap) berpusat pada satu titik (titik setimbang). Gerak Harmonik Sederhana mempunyai persamaan gerak dalam bentuk sinusoidal dan digunakan untuk menganalisis suatu gerak periodik tertentu. Gerak harmonis sederhana yang dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari adalah getaran benda pada pegas dan getaran benda pada ayunan sederhana.

### B. JENIS GERAK HARMONIK SEDERHANA

Gerak Harmonik Sederhana dapat dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu :

- **Gerak Harmonik Sederhana Linier**, pergerakannya ada pada satu garis lurus vertikal maupun horizontal. Misalnya penghisap dalam silinder gas, gerak osilasi air raksa / air dalam pipa U, gerak horizontal / vertikal dari pegas (pegas pada mobil), dan sebagainya.



Gerak Harmonik Sederhana Linear

- **Gerak Harmonik Sederhana Angular**, pergerakannya mengayun membentuk pola setengah lingkaran ataupun bisa saja perputaran. Misalnya gerak bandul/ bandul fisis(bandul jam), osilasi ayunan torsi, dan sebagainya.



#### Gerak Harmonik Sederhana Angular

Pada gerak harmonik sederhana, gaya yang bekerja pada benda dan pegas tidak tetap alias selalu berubah-ubah. Oleh karenanya lebih mudah jika kita menggunakan pendekatan

energi. Untuk menekan atau meregangkan pegas, kita memberikan energi pada pegas

tersebut. Energi yang disimpan pada pegas yang tertekan atau teregang merupakan energi

potensial yang besarnya berbanding lurus terhadap kuadrat jarak pergeseran atau peregangan pegas.

$$EP = \frac{1}{2} k x^2$$

Ketika pegas yang kita tekan atau kita regangkan dilepaskan, maka energi potensial pegas

berubah menjadi energi kinetik (karena beban bermassa  $m$  bergerak dengan kecepatan  $v$ )

yang besarnya

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

Jumlah total energi potensial dan energi kinetik adalah energi mekanik. Energi mekanik

dinyatakan sebagai

$$EM = EP + EK$$

$$EM = \frac{1}{2} kx^2 + \frac{1}{2} mv^2$$

Energi mekanik selalu bernilai konstan, baik ketika berada pada posisi terjauh maupun setimbang. Pada posisi maksimum (yaitu ketika beban masih dipegang) nilai EP maksimum dan nilai EK nol. Ketika beban dilepaskan, EP perlahan berkurang dan EK perlahan bertambah. Suatu saat di posisi setimbang, EP bernilai nol dan EK maksimum. Hal ini berlangsung terus menerus.

Kita misalkan energi mekanik system pada titik simpangan (titik terjauh) adalah:

$$EM_1 = EK + EP = 0 + \frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} kx^2$$

Sedangkan energi mekanik system pada titik setimbang adalah:

$$EM_2 = EK' + EP' = \frac{1}{2} mv^2 + 0 = \frac{1}{2} mv^2$$

Oleh karena energi mekanik selalu kekal, maka

$$EM_1 = EM_2$$

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

Demikian juga pada ayunan sederhana. Ketika benda yang digantungkan pada seutas tali kita simpangkan sampai jarak tertentu dari posisi setimbangnya, pada benda tersebut

terdapat energi potensial, jika ayunan dilepaskan sehingga benda bergerak energi potensial

akan berubah menjadi energi kinetik. Jadi benda yang bergerak harmonis memiliki energi

potensial dan energi kinetik.

#### ➤ Getaran Harmonis

Hubungan periode dan frekuensi terbalik

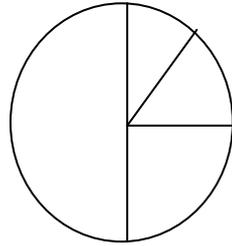
$$T = \frac{1}{f} \quad \text{atau} \quad f = \frac{1}{T} \quad \text{atau} \quad T = \frac{1}{n} \quad \longrightarrow \quad f = \frac{n}{t}$$

T = periode (s)

F = frekuensi (Hz)

n = banyak getaran

➤ Persamaan matematis getaran harmonis



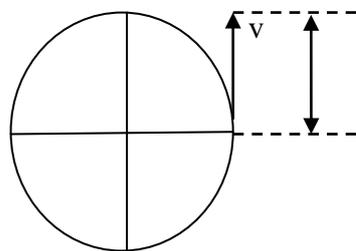
$$\sin \theta = \frac{y}{R} \rightarrow R = A \quad \text{maka, } y = A \sin \theta$$

a. Simpangan getaran harmonis (y)

$y = A \sin \omega t$ $y = A \sin \frac{2\pi}{T} \cdot t$ $y = A \sin 2\pi f \cdot t$
---

y = simpangan (m)  
 A = amplitudo/ simpangan maksimum (m)  
 $\omega$  = kecepatan sudut (rad/s)  
 T = periode (s)  
 f = frekuensi (Hz)

b. Kecepatan getaran harmonis ( $v_y$ )



$$\cos \theta = \frac{v_y}{v} \rightarrow v_y = v \cos \theta$$

$$v_y \quad v = \omega \cdot R = \omega \cdot A$$

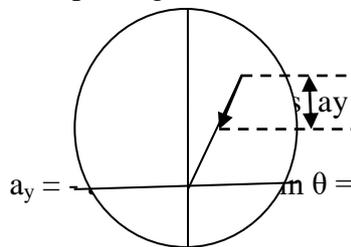
$$v_y = \omega \cdot A \cos \theta = \omega A \cos \omega t$$

$$v_y = \omega \cdot A \cos \frac{2\pi}{T} \cdot t = \omega A \cos 2\pi f t$$

$v_y$  akan mencapai maksimum jika  $\cos \omega t = 1$

$$v_{ym} = \omega \cdot A$$

c. Percepatan getaran harmonis ( $a_y$ )



$$\sin \theta = \frac{a_y}{a_s}$$

$$a_y = -\omega^2 \cdot A \sin \theta$$

$$a_y = -\omega^2 \cdot y$$

$a_y$  akan mencapai maksimum jika  $\sin \theta = 1$

$$a_y = \omega^2 \cdot A \cdot 1$$

$$a_{ym} = -\omega^2 \cdot A$$

## d. Energi getaran harmonis

1) Energi kinetik ( $E_k$ )

$$E_k = \frac{1}{2} m v_y^2 = \frac{1}{2} m (A \omega \cos \omega t)^2$$

$$E_k = \frac{1}{2} m \cdot A^2 4\pi^2 f^2 \cos^2 \omega t$$

$$E_k = 2 \pi^2 f^2 A^2 m \cos^2 \omega t$$

1

$$E_{k\text{maks}} = \cos^2 \omega t = 1$$

$$E_{k\text{maks}} = 2 \pi^2 f^2 A^2 m$$

Karena  $\omega^2 m = k$ 

$$E_{km} = \frac{1}{2} k A^2$$

2) energi potensial ( $E_p$ )

$$E_p = \frac{1}{2} k y^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 (A \sin \omega t)^2$$

$$E_p = \frac{1}{2} m 4 \pi^2 f^2 A^2 \sin^2 \omega t$$

$$E_p = 2 \pi^2 f^2 A^2 m \sin^2 \omega t$$

 $E_p \rightarrow$  maks, jika  $\sin^2 \omega t = 1$ 

$$E_{pm} = 2 \pi^2 f^2 A^2 m$$

$$E_{pm} = \frac{1}{2} k A^2$$

➤ Energi mekanik getaran harmonis ( $E_m$ )

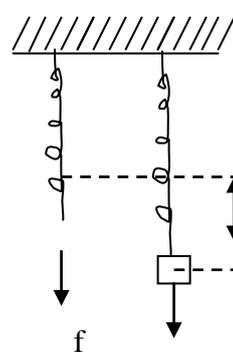
$$E_m = E_p + E_k = 2 \pi^2 f^2 A^2 m (\sin^2 \theta + \cos^2 \theta)$$

$$E_m = 2 \pi^2 f^2 A^2 m = \frac{1}{2} k A^2$$

Catatan : fase getaran (tingkat getaran didefinisikan perbandingan antara waktu untuk bergetar dengan periode getarannya)

$$\varphi = \frac{t}{T} \text{ atau } \varphi = \frac{\alpha}{360} \varphi = \text{fase} \quad T = \text{periode getar (s)}$$

$$t = \text{waktu (s)} \quad \alpha = \text{sudut fase}$$

**Periode Ayunan Pegas (T)**

$$f = k y = m \omega^2 y$$

$$\frac{f}{y} = m \omega^2$$

$$K = m \omega^2 = m \left( \frac{2\pi}{T} \right)^2$$

$$T^2 = m \cdot \frac{4\pi^2}{T^2} \rightarrow T^2 = m \frac{4\pi^2}{K}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \text{ atau } f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

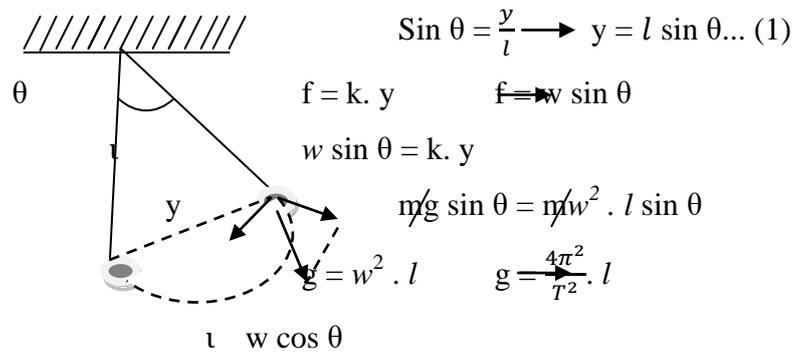
T = periode ayunan pegas (s)

$f$  = frekuensi ayunan pegas (Hz)

$m$  = massa beban (kg)

$k$  = konstanta pegas (N/m)

**Periode dan frekuensi ayunan sederhana (T)**



$w \sin \theta$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \rightarrow f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{l}{g}}$$

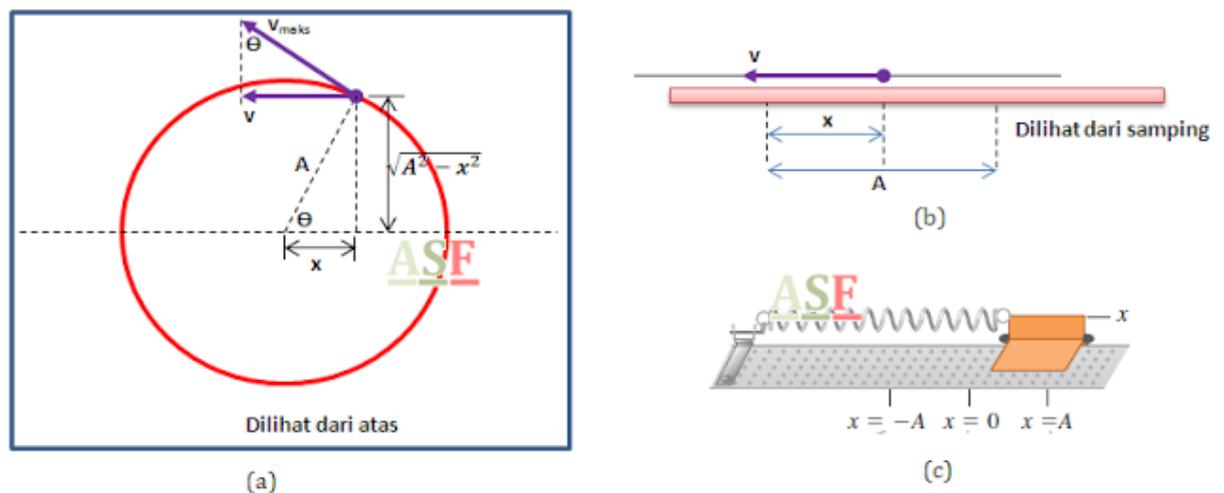
$l$  = panjang tali (m)

$g$  = percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )

$T, f$  = periode dan frekuensi ayunan sederhana

## PERIODE DAN FREKUENSI

Perhatikan sebuah benda kecil bermassa  $m$  yang berputar berlawanan arah jarum jam dalam lingkaran yang radiusnya  $A$ , dengan kecepatan konstan  $v_{maks}$ , di atas meja seperti gambar 1a. Seperti dilihat dari atas, gerakanya adalah lingkaran dalam bidang  $xy$ . Tetapi orang yang melihat gerak ini dari tepi meja akan melihat gerakan berosilasi bolak-balik, dan gerak satu dimensi ini tepat sesuai dengan gerak harmonik sederhana, seperti sekarang kita akan lihat.



Gambar 1: (a) Gerak melingkar dari benda kecil (ungu), (b) Tampak samping dari gerak melingkar dan (c) suatu benda yang bergerak harmonik sederhana.

Apa yang dilihat orang tersebut, dan apa yang kita minati, adalah proyeksi dari gerak melingkar ke sumbu  $x$ , gambar 1b. Untuk melihat bahwa gerak  $x$  ini analog dengan GHS, mari kita menghitung besarnya komponen  $x$  dari kecepatan  $v_{maks}$ , yang dilabeli  $v$  pada gambar 1. Dua segitiga yang melibatkan  $\theta$  pada gambar 1a adalah sama, sehingga

$$\frac{v}{v_{maks}} = \frac{\sqrt{A^2 - x^2}}{A}$$

Atau

Ini adalah tepat dengan permukaan untuk laju dari sebuah massa yang bergetar dengan harmonik sederhana, seperti gambar 1c. Dengan demikian proyeksi pada

sumbu x dari suatu benda bergulir dalam lingkaran memiliki gerakan yang sama dengan sebuah massa yang menjalani GHS.

Kita sekarang dapat menentukan periode GHS karena sama dengan waktu suatu benda berputar dalam lingkaran penuh. Pertama kita perhatikan bahwa kecepatan  $v_{maks}$  adalah sama dengan keliling lingkaran (jarak) dibagi dengan T:

$$v_{maks} = \frac{2\pi A}{T} = 2\pi A f$$

kita menyelesaikan untuk periode T dalam suku A :

$$T = \frac{2\pi A}{v_{maks}}$$

Kita sudah pelajari sebelumnya bahwa  $A/v_{maks} = (m/k)^{1/2}$ . Maka

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

dan karena frekuensi GHS,  $f = 1/T$ , maka

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

dari kedua persamaan periode dan frekuensi di atas, kita simpulkan bahwa, periode dan frekuensi suatu benda yang bergerak harmonik sederhana hanya bergantung pada massa m dan konstanta pegas k, tetapi tidak pada amplitudo A.

## HUKUM HOOKE

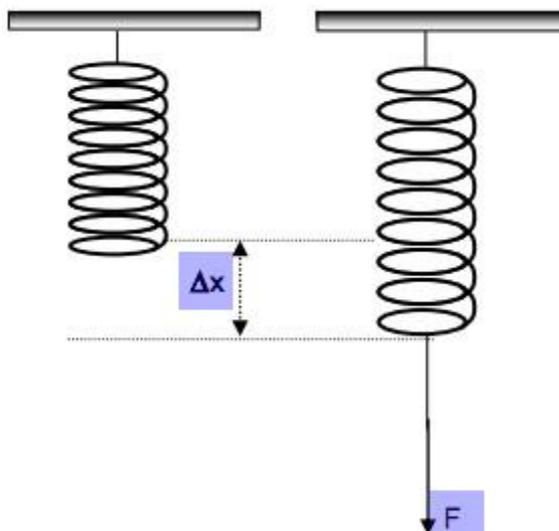
### A. PENGERTIAN HUKUM HOOKE DAN ELASTISITAS

Hukum Hooke dan elastisitas merupakan dua istilah yang saling berkaitan. Untuk memahami arti kata elastisitas, banyak orang menganalogikan istilah tersebut dengan benda-benda yang terbuat dari karet, meskipun pada dasarnya tidak semua benda dengan bahan dasar karet bersifat elastis. Kita ambil dua contoh karet gelang dan peren karet. Jika karet gelang tersebut ditarik, maka panjangnya akan terus bertambah sampai batas tertentu. Kemudian, apabila tarikan dilepaskan panjang karet gelang akan kembali seperti semula. Berbeda halnya dengan permen karet, Jika ditarik panjangnya akan terus bertambah sampai batas tertentu tapi apabila tarikan dilepaskan panjang permen karet tidak akan kembali seperti semula. Hal ini dapat terjadi karena karet gelang bersifat elastis sedangkan permen karet bersifat plastis. Namun, apabila karet gelang ditarik terus

menerus adakalanya bentuk karet gelang tidak kembali seperti semula yang artinya sifat elastisnya telah hilang. Sehingga diperlu tingkat kejelian yang tinggi untuk menggolongkan mana benda yang bersifat elastis dan plastis.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa *elastisitas* adalah kemampuan suatu benda untuk kembali ke bentuk awal setelah gaya pada benda tersebut dihilangkan. Keadaan dimana suatu benda tidak dapat lagi kembali ke bentuk semula akibat gaya yang diberikan terhadap benda terlalu besar disebut sebagai *batas elastis*. Sedangkan hukum Hooke merupakan gagasan yang diperkenalkan oleh Robert Hooke yang menyelidiki hubungan antar gaya yang bekerja pada sebuah pegas/benda elastis lainnya agar benda tersebut bisa kembali ke bentuk semula atau tidak melampaui batas elastisitasnya.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Hukum Hooke mengkaji jumlah gaya maksimum yang dapat diberikan pada sebuah benda yang sifatnya elastis (seringnya pegas) agar tidak melwati batas elastisnya dan menghilangkan sifat elastis benda tersebut.

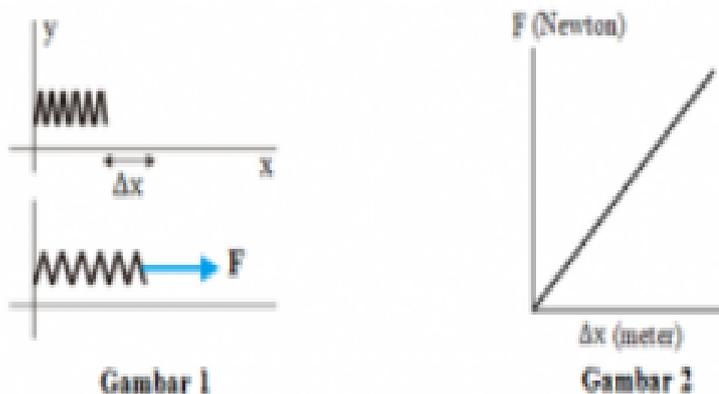


## B. KONSEP HUKUM HOOKE DAN ELASTISITAS

Bunyi Hukum Hooke ialah “*Jika gaya tarik yang diberikan pada sebuah pegas tidak melampaui batas elastis bahan maka pertambahan panjang pegas berbanding lurus/sebanding dengan gaya tariknya*”.

Jika gaya yang diberikan melampaui batas elastisitas, maka benda tidak dapat kembali ke bentuk semula dan apabila gaya yang diberikan jumlahnya terus bertambah maka benda dapat rusak. Dengan kata lain, hukum Hooke hanya berlaku hingga batas elastisitas.

Dari gagasan tersebut dapat disimpulkan bahwa konsep hukum Hooke ini menjelaskan mengenai hubungan antara gaya yang diberikan pada sebuah pegas ditinjau dari pertambahan panjang yang dialami oleh pegas tersebut. Besarnya perbandingan antara gaya dengan pertambahan panjang pegas adalah konstan. Fenomena ini dapat lebih mudah dipahami dengan memperhatikan gambar grafik berikut ini.



Gambar 1, menjelaskan bahwasanya jika pegas ditarik ke kanan maka pegas akan meregang dan bertambah panjang. Jika gaya tarik yang diberikan pada pegas tidak terlalu besar, maka pertambahan panjang pegas sebanding dengan besarnya gaya tarik. Dengan kata lain, semakin besar gaya tarik, semakin besar pertambahan panjang pegas.

Pada Gambar 2, digambarkan bahwa kemiringan grafik sama besar yang menunjukkan perbandingan besar gaya tarik terhadap pertambahan panjang pegas bernilai konstan. Hal ini menggambarkan sifat kekakuan dari sebuah pegas yang dikenal sebagai ketetapan pegas. Secara matematis hukum Hooke dapat dituliskan sebagai berikut.

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

Keterangan:

F = Gaya luar yang diberikan (N)

k = Konstanta pegas (N/m)

$\Delta x$  = Pertambahan panjang pegas dari posisi normalnya (m)

### C. Besaran Dan Rumus Dalam Hukum Hooke Dan Elastisitas

#### 1. Tegangan

Tegangan merupakan keadaan dimana sebuah benda mengalami pertambahan panjang ketika sebuah benda diberi gaya pada salah satu ujungnya sedangkan ujung lainnya ditahan. Contohnya, misal seutas kawat dengan luas penampang  $x \text{ m}^2$ , dengan panjang mula-mula  $x$  meter ditarik dengan gaya sebesar N pada salah satu ujungnya sedangkan pada ujung yang lain ditahan maka kawat akan mengalami pertambahan panjang sebesar  $x$  meter. Fenomena ini menggambarkan suatu tegangan yang mana dalam fisika disimbolkan dengan  $\sigma$  dan secara matematis dapat ditulis seperti berikut ini.

$$\sigma = F / A$$

Keterangan:

F = Gaya (N)

A = Luas penampang ( $\text{m}^2$ )

$\sigma$  = Tegangan (N/  $\text{m}^2$  atau Pa)

#### 2. Regangan

Regangan merupakan perbandingan antara pertambahan panjang kawat dalam  $x$  meter dengan panjang awal kawat dalam  $x$  meter. Regangan dapat terjadi dikarenakan gaya yang diberikan pada benda ataupun kawat tersebut dihilangkan, sehingga kawat kembali ke bentuk awal.

Hubungan ini secara matematis dapat dituliskan seperti dibawah ini.

$$e = \Delta L / L_0$$

Keterangan:

$e$  = Regangan

$\Delta L$  = Pertambahan panjang (m)

$L_0$  = Panjang mula-mula (m)

Sesuai dengan persamaan di atas, regangan ( $e$ ) tidak memiliki satuan dikarenakan pertambahan panjang ( $\Delta L$ ) dan panjang awal ( $L_0$ ) adalah besaran dengan satuan yang sama

### 3. Modulus Elastisitas (Modulus Young)

Dalam fisika, modulus elastisitas disimbolkan dengan  $E$ . Modulus elastisitas menggambarkan perbandingan antara tegangan dengan regangan yang dialami bahan. Dengan kata lain, modulus elastis sebanding dengan tegangan dan berbanding terbalik regangan.

$$E = \sigma / e$$

Keterangan:

$E$  = Modulus elastisitas (N/m)

$e$  = Regangan

$\sigma$  = Tegangan (N/ m<sup>2</sup> atau Pa)

### 4. Mampatan

Mampatan merupakan suatu keadaan yang hampir serupa dengan regangan. Perbedaannya terletak pada arah perpindahan molekul benda setelah diberi gaya. Berbeda halnya pada regangan dimana molekul benda akan terdorong keluar setelah diberi gaya. Pada mampatan, setelah diberi gaya, molekul benda akan terdorong ke dalam (memampat).

### 5. Hubungan Antara Gaya Tarik dan Modulus Elastisitas

Jika ditulis secara matematis, hubungan antara gaya tarik dan modulus elastisitas meliputi:

$$E = \sigma/e$$

$$= (F/A) / (\Delta L/L_0)$$

$$F/A = E \Delta L/L_0$$

Keterangan:

F = Gaya (N)

E = Modulus elastisitas (N/m)

e = Regangan

$\sigma$  = Tegangan (N/ m<sup>2</sup> atau Pa)

A = Luas penampang (m<sup>2</sup>)

E = Modulus elastisitas (N/m)

$\Delta L$  = Pertambahan panjang (m)

L<sub>0</sub> = Panjang mula-mula (m)

#### 6. Hukum Hooke

Hukum Hooke menyatakan bahwa “*jika gaya tarik tidak melampaui batas elastis pegas, maka pertambahan panjang pegas berbanding lurus dengan gaya tariknya*”. Secara matematis ditulis sebagai berikut.

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

Keterangan:

F = Gaya luar yang diberikan (N)

k = Konstanta pegas (N/m)

$\Delta x$  = Pertambahan panjang pegas dari posisi normalnya (m)

#### ***Hukum Hooke untuk Susunan Pegas***

##### 6a. Susunan Seri

Apabila dua buah pegas yang memiliki tetapan pegas yang sama dirangkaikan secara seri, maka panjang pegas menjadi 2x. Oleh karena itu, persamaan pegasnya yaitu:

$$K_s = \frac{1}{2} k$$

Keterangan:

$K_s$  = Persamaan pegas

$k$  = Konstanta pegas (N/m)

Sedangkan persamaan untuk  $n$  pegas yang tetapannya dan disusun seri ditulis seperti berikut ini.

$$K_s = k/n$$

Keterangan:

$n$  = Jumlah pegas

b. Susunan Paralel

Apabila pegas disusun secara paralel, panjang pegas akan tetap seperti semula, sedangkan luas penampangnya menjadi lebih 2x dari semula jika pegas disusun 2 buah. Adapun persamaan pegas untuk dua pegas yang disusun secara paralel, yaitu:

$$K_p = 2k$$

Keterangan:

$K_p$  = Persamaan pegas susunan paralel

$k$  = Konstanta pegas (N/m)

Sedangkan persamaan untuk  $n$  pegas yang tetapannya sama dan disusun secara paralel, akan dihasilkan pegas yang lebih kuat karena tetapan pegasnya menjadi lebih besar. Persamaan pegasnya dapat ditulis sebagai berikut.

$$K_p = nk$$

Keterangan:

$n$  = Jumlah pegas

#### **D. APLIKASI HUKUM HOOKE**

Dalam pengaplikasian hukum Hooke sangat berkaitan erat dengan benda-benda yang prinsip kerjanya menggunakan pegas dan yang bersifat elastis. Prinsip hukum Hooke telah diterapkan pada beberapa benda-benda berikut ini.

- Mikroskop yang berfungsi untuk melihat jasad-jasad renik yang sangat kecil yang tidak dapat dilihat oleh mata telanjang
- Teleskop yang berfungsi untuk melihat benda-benda yang letaknya jauh agar tampak dekat, seperti benda luar angkasa
- Alat pengukur percepatan gravitasi bumi
- Jam yang menggunakan pegas sebagai pengatur waktu
- Jam kasa atau kronometer yang dimanfaatkan untuk menentukan garis atau kedudukan kapal yang berada di laut
- Sambungan tongkat-tongkat persneling kendaraan baik sepeda motor maupun mobil
- Ayunan pegas
- Beberapa benda yang telah disebutkan di atas memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia. Dengan kata lain, gagasan Hooke memberi dampak positif terhadap kualitas hidup manusia.

## ( USAHA DAN ENERGI )

---

### PILIHAN GANDA

#### PETUNJUK :

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

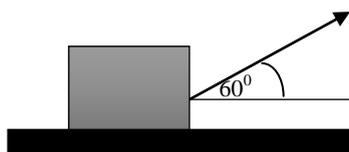
Contoh :

Pilihan semula :	a	<del>X</del>	c	d	e
Dibetulkan menjadi :		<del>X</del>	b	c	<del>X</del> e

---

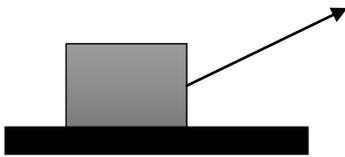
1. Kemampuan untuk melakukan usaha disebut...
  - a. gaya
  - d. Newton
  - b. joule
  - e. energi mekanik
  - c. energi
2. Faktor-faktor berikut yang mempengaruhi besarnya usaha, kecuali...
  - a. massa
  - d. sudut yang terbentuk
  - b. gaya
  - e. Tekanan
  - c. perpindahan
3. Sebuah benda melakukan gerakan jatuh bebas, semakin kebawah...
  - a.  $E_p$  tetap,  $E_k$  tetap
  - b.  $E_p$  bertambah,  $E_k$  tetap
  - c.  $(E_p + E_k)$  tetap
  - d.  $E_p = E_k$
  - e.  $(E_p + E_k)$  berubah.
4. Suatu pegas mempunyai konstanta sebesar 100 N/m. maka saat simpangannya 5 cm, pegas tersebut mempunyai energy potensial sebesar ...
  - a. 1/8 joule
  - d. 5 joule
  - b. 1/10 joule
  - e. 1/5 joule
  - c. 2,5 joule

5. Sebuah pegas bertambah panjang 5 cm ketika pada ujung pegas digantungkan benda bermassa 50 gram. Energi potensial pegas bila benda yang digantungkan pada pegas ditarik kebawah sejauh 10 cm ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) adalah ...
- a. 0,5 joule  
b. 0,0005 joule  
c. 0,05 joule  
d. 0,005 joule  
e. 5 joule
6. Usaha yang dilakukan oleh suatu gaya terhadap benda sama dengan nol apabila arah gaya dengan permukaan dahan benda membentuk sudut sebesar ...
- a.  $0^\circ$   
b.  $45^\circ$   
c.  $60^\circ$   
d.  $90^\circ$   
e.  $180^\circ$
7. Besarnya usaha untuk menggerakkan mobil (massa mobil dan isinya adalah 2000 kg) dari kecepatan diam hingga mencapai kecepatan 72 km/jam adalah ... (gesekan diabaikan)
- a.  $1,25 \cdot 10^4 \text{ J}$   
b.  $2,50 \cdot 10^4 \text{ J}$   
c.  $4,00 \cdot 10^5 \text{ J}$   
d.  $6,25 \cdot 10^5 \text{ J}$   
e.  $4,00 \cdot 10^6 \text{ J}$
8. Sebuah balok bermassa 4 kg bergerak dengan kecepatan awal 10 m/s di atas lantai yang kasar. Karena kekasaran lantai tersebut, kecepatan balok bias turun menjadi 5 m/s setelah menempuh jarak tertentu. Perubahan energy kinetic balok sebesar ....
- a. turun 50 joule  
b. naik 150 joule  
c. turun 150 joule  
d. naik 50 joule  
e. naik 250 joule
9. Sebuah benda  $m = 4 \text{ kg}$  ditarik dengan gaya 60 N (lihat gambar). Usaha yang dilakukan gaya tersebut untuk memindahkan benda sejauh 5 m adalah ...



- a. 40 joule  
b. 75 joule  
c. 150 joule  
d. 200 joule  
e. 300 joule

10. Seorang anak menarik benda bermassa 2 kg dengan gaya 80 newton dengan sepotong tali dan membentuk sudut  $60^\circ$  terhadap horizontal seperti gambar di bawah ini. Usaha yang dilakukan anak tersebut untuk memindahkan benda sejauh 5 meter adalah ...

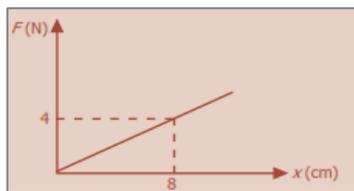


- a. 40 joule  
b. 80 joule  
c. 120 joule  
d. 200 joule  
e. 400 joule

11. Grafik di samping menunjukkan pertambahan panjang

Karet akibat pengaruh gaya yang berbeda-beda.

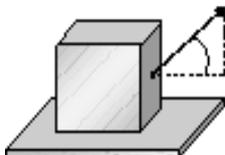
Besarnya energi potensial karet pada pertambahan panjang 8 cm adalah ...



- a. 0,5 J  
b. 0,1 J  
c. 0,4 J  
d. 0,3 J  
e. 0,2 J

12. Balok bermassa 10 kg berada di atas lantai licin. Balok diberi gaya  $F = 25 \text{ N}$  membentuk sudut  $37^\circ$  terhadap arah mendatar seperti gambar. Setelah menggeser ke kanan sejauh 2 m maka usaha yang telah dilakukan gaya  $F$  sebesar ...

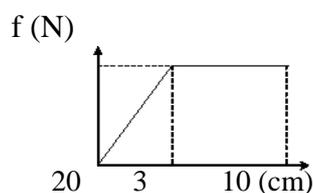
$$F = 25 \text{ N}$$



- a. 30 joule  
b. 40 joule  
c. 50 joule  
d. 100 joule  
e. 200 joule

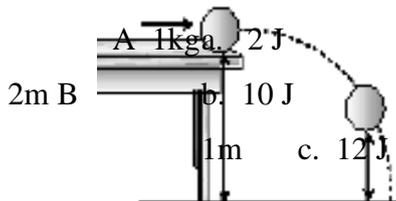
13. Sebuah benda  $m = 3 \text{ kg}$  bekerja gaya mendatar yang berubah terhadap jarak yang ditempuhnya, seperti grafik dibawah. Dari posisi awal gaya tariknya nol (0) kemudian naik menjadi 20 N saat menempuh jarak 3 m setelah itu gaya yang bekerja tetap hingga

$S = 10 \text{ m}$ . Jika arah gaya searah dengan perpindahannya maka usaha yang dilakukan gaya hingga menempuh jarak 7 m sebesar ....



- a. 110 joule  
b. 135 joule  
c. 10 joule  
d. 170 joule  
e. 200 joule

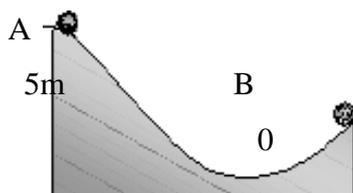
14. Suatu partikel bermassa 1 kg didorong dari permukaan meja hingga kecepatan pada saat lepas dari bibir meja = 2 m/s seperti pada gambar di samping. Energi mekanik partikel pada saat ketinggiannya = 1 m, adalah .... ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



d. 22 J

e. 24 J

15. Sebuah bola bermassa 0,5 kg bergerak dari A ke C melalui lintasan lengkung, seperti gambar di samping. Apabila percepatan gravitasi =  $10 \text{ ms}^{-2}$ , maka usaha yang dilakukan bola dari A ke C adalah ....



a. 25 joule

d. -25 joule

b. 20 joule

e. 30 joule

c. 15 joule

16. Suatu mesin melakukan usaha sebesar 3600 J setiap selang waktu 1 jam. Mesin tersebut memiliki daya sebesar ....

a. 1 watt

d. 900 kilowatt

b. 10 kilowatt

e. 100 watt

c. 10 watt

17. Sebuah mesin pesawat terbang yang memiliki daya sebesar 7,5 MW mampu memberikan gaya dorong maksimum sebesar 25.000 N. Kecepatan maksimum pesawat terbang itu adalah ....

a. 200 m/s

d. 325 m/s

b. 250 m/s

e. 350 m/s

c. 300 m/s

18. Sebuah bola besi bermassa 20 kg jatuh bebas dari ketinggian 4 m di atas hamparan pasir. Sesampainya dipermukaan pasir bola besi tersebut bisa masuk sedalam 5 cm, maka berapakah gaya tahan pasir terhadap bola sebesar....



## (ELASTISITAS)

### PILIHAN GANDA

#### PETUNJUK :

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

Contoh :

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

1. Perhatikan tabel di bawah ini!

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

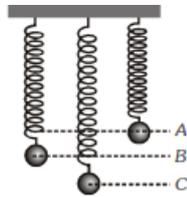
Berdasarkan tabel di samping, benda yang termasuk benda non elastis adalah ...

- a. 1 dan 5
  - b. 2 dan 4
  - c. 1 dan 2
  - d. 1 dan 3
  - e. 2 dan 3
2. Salah satu cara untuk mempertahankan elastisitas dari suatu bahan yaitu ...
    - a. Memberikan gaya yang lebih besar dari batas ambang elastis
    - b. Memberikan gaya yang masih berada dalam daerah elastisitas
    - c. Mengubah bentuk benda
    - d. menarik-narik benda tersebut
    - e. memanaskan benda tersebut
  3. Berdasarkan hukum Hooke pada benda elastisitas ( pegas ) maka terdapat persamaannya adalah...
    - a.  $F = - k \Delta x$
    - d.  $\Delta x$

$$b. F = \Delta x \qquad e. F = \frac{k}{\Delta x}$$

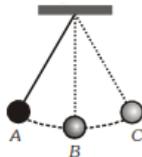
$$c. \frac{f}{\Delta x}$$

4. Batang baja panjang 20 cm, luas penampangnya 5 cm<sup>2</sup>, pada salah satu ujungnya diklem dan ujung yang lain ditarik dengan gaya 2 N. Tegangan yang terjadi pada batang baja tersebut adalah...
- a. 0,4N/m<sup>2</sup> d. 2.10<sup>3</sup> N/m<sup>2</sup>  
 b. 45 N/m<sup>2</sup> e. 4.10<sup>3</sup> N/m<sup>2</sup>  
 c. 2.10<sup>2</sup> N/m<sup>2</sup>
5. Seutas kawat luas penampangnya 4 mm<sup>2</sup>, kemudian diregangkan dengan gaya 3,2 N sehingga bertambah panjang 0,04 cm. Bila panjang kawat mula-mula 80 cm, regangan kawat adalah...
- a. 2.10<sup>-4</sup> d. 5.10<sup>-4</sup>  
 b. 3.10<sup>-4</sup> e. 6.10<sup>-4</sup>  
 c. 4.10<sup>-4</sup>
6. Sepotong pegas yang digantung dan diberi beban 0,1 kg, ternyata mengalami pertambahan panjang sebesar 2 cm. Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s<sup>2</sup>, maka nilai konstanta pegas tersebut adalah ...
- a. 10 N/m d. 45 N/m  
 b. 15 N/m e. 50 N/m  
 c. 20 N/m
7. Ali menggetarkan osilatory yang menghasilkan getaran-getaran dengan frekuensi 0,25 kHz, maka besar periodenya adalah ....
- a. 0.004 s d. 250 s  
 b. 0.25 s e. 200 s  
 c. 40 s
8. Sebuah ayunan di taman, berayun (bergetar) seperti halnya bandul sederhana sebanyak 50 kali dalam waktu 2,5 sekon. Sehingga frekuensi ayunannya sebesar....
- a. 2 Hz d. 50 Hz  
 b. 5 Hz e. 20 Hz  
 c. 100 Hz
9. Diagram di bawah ini memperlihatkan gambar pegas yang sedang bergetar. Definisi satu getaran untuk pegas adalah gerak dari....



- a. A-C-B-C-A
- b. C-B-A-B-A
- c. B-A-C-A-C
- d. A-B-C-B-A
- e. B-A-C-B-A

10. Sebuah bandul berayun dari A ke C (seperti ipada gambar) memerlukan waktu  $\frac{1}{40}$  s.

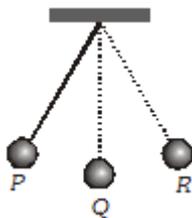


Makaperiodedariayunaniniadalah ...

- a.  $\frac{1}{80}$  s
- b.  $\frac{1}{160}$  s
- c.  $\frac{1}{20}$  s
- d.  $\frac{1}{10}$  s
- e.  $\frac{1}{30}$  s

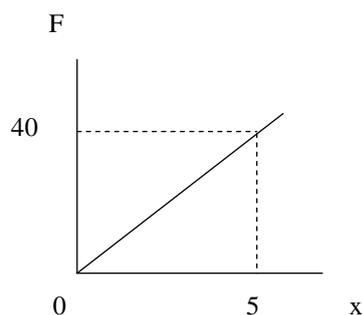
11. Gambar berikut merupakan diagram sebuah bandul yang sedang beresilasi (bergetar).

Definisi satu getaran, adalah gerakan yang dilakukan dari ...



- a. P-R-P
- b. P-Q-R-Q
- c. Q-R-Q
- d. P-Q-R-Q-P
- e. P-Q-R

12. Perhatikan grafik hubungan gaya (F) terhadap pertambahan panjang ( $\Delta x$ ) suatu pegas pada gambar di bawahini!

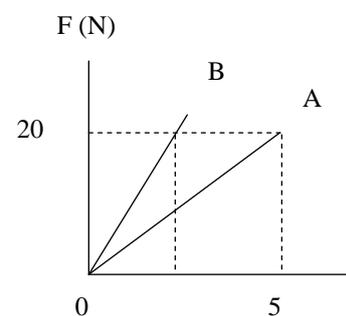


Saat gayanya 40 N, pegas memiliki energy potensial 0,4 joule. Konstanta pegas tersebut adalah ...

- a. 500 N/m
- b. 1.000 N/m
- c. 2.000 N/m
- d. 2.500 N/m
- e. 4.000 N/m

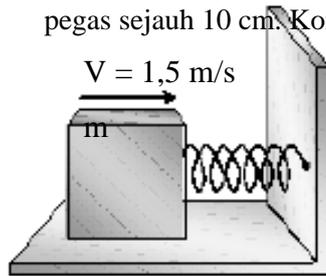
13. Grafik hubungan gaya (F) terhadap pertambahan panjang ( $\Delta x$ ) dar iduapegas A dan pegas B seperti pada gambar di samping, maka ...

- a. konstanta A = konstanta B

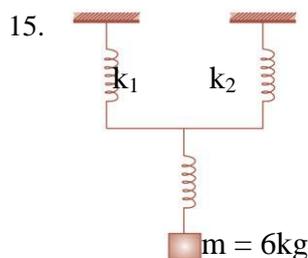


- b. konstanta A > konstanta B
- c. konstanta A  $\frac{1}{2}$  x konstanta B
- d. konstanta A 2x konstanta B
- e. konstanta A 4x konstanta B

14. Sebuah balok bermassa 1 kg menumbuk pegas yang posisinya mendatar seperti gambar. Saat balok menumbuk pegas kecepatannya 1,5 m/s dan dapat menekan pegas sejauh 10 cm. Konstant pegas tersebut sebesar ....



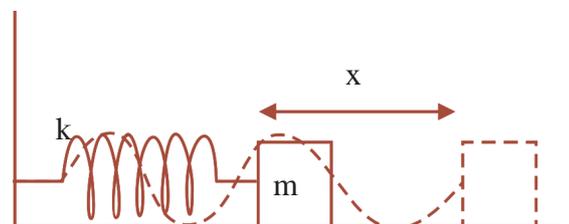
- a. 2.25 N/m
- b. 22.5 N/m
- c. 225 N/m
- d. 15 N/m
- e. 0,15 N/m



Tiga buah pegas identik dengan konstanta gaya 300 N/m disusun seperti gambar. Jika pegas diberi beban bermassa 6 kg, hitunglah pertambahan panjang masing-masing pegas ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) ....

- a. 0,1 m
- b. 2 m
- c. 0,3 m
- d. 3 m
- e. 4 m

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



- a. 20 cm
- b. 22 cm
- c. 25 cm
- d. 27 cm
- e. 29 cm



# LAMPIRAN C

- *ANALISIS INSTRUMEN PENELITIAN*

### KISI-KISI INSTRUMEN TES PEMAHAMAN KONSEP SIKLUS 1

Sekolah : SMA Somba Opu

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/I

Tahun Pelajaran : 2017

Kompetensi Dasar : 3.3 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan

4.3 Menyajikan data dan grafik hasil percobaan untuk menyelidiki sifat gerak benda yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan

Indikator	Nomor Soal	Kunci Jawaban					Ranah Kognitif				Jumlah Soal
		A	B	C	D	E	C1	C2	C3	C4	
Menguraikan pengertian usaha dan energi	1			√				√			2
	2				√			√			
Menerapkan persamaan usaha dan energi	3					√	√				1
Menerapkan besarnya energi potensial, energi kinetik	4	√							√		5
	5				√				√		
	6				√				√		
	7			√					√		
	8		√						√		
Menganalisis besarnya usaha yang dilakukan suatu benda	9			√						√	12
	10				√					√	
	11					√				√	
	12			√						√	
	13					√				√	

	14	√							√		
	15	√							√		
	18		√						√		
	19				√				√		
	20					√			√		
<b>Jumlah</b>							<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>20</b>



	8					√			√		
	17	√							√		
	18	√							√		
	20				√				√		
Menganalisis persamaan dalam penyelesaian soal-soal	9									√	
	10									√	
	11					√				√	
	12			√						√	
	13					√				√	
	14	√								√	
	15	√								√	
	16		√							√	
<b>Jumlah Soal</b>											<b>12</b>
<b>Jumlah Soal</b>											<b>20</b>

## ANALISIS HASIL VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

### A. Analisis Hasil Validasi RPP

No.	Aspek	Kriteria Penilaian	Validator		Ket.
			I	II	
1.	Format RPP	a. Sesuai format	4	4	D
		b. Kemampuan terkandung dalam Standar kompetensi.	4	4	D
		c. Ketepatan penjabaran dari standar kompetensi ke kompetensi dasar	4	4	D
		d. Kejelasan rumusan Indikator	4	3	D
		e. Indikator dikembangkan menjadi beberapa tujuan pembelajaran.	3	4	D
		f. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik.	4	4	D
2.	Materi (isi) yang disajikan	a. Sistematis penulisan kompetensi dasar	4	4	D
		b. Kesesuaian konsep dengan tujuan pembelajaran	4	3	D
3.	Bahasa	a. Penggunaan bahasa ditinjau dari kaidah bahasa Indonesia yang baku	4	4	D
		b. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	4	4	D
4.	Waktu	Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan	4	4	D
5.	Metode Sajian	a. Guru mengecek pemahaman peserta didik.	4	4	D
		b. Sebelum menyajikan konsep baru, sajian dikaitkan dengan konsep yang telah dimiliki peserta didik.	4	4	D
		c. Sajian disertai contoh yang memadai.	4	4	D
		d. Memberikan kesempatan bertanya kepada peserta didik.	4	4	D
		e. Mengarahkan peserta didik untuk membangun materi.	4	4	D

$$r = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$r = \frac{16}{0+0+0+16}$$

$$r = \frac{16}{16} = 1 \text{ (Layak)}$$

$$r \geq 0,75 \rightarrow \text{Kelayakan}$$

### B. Analisis Hasil Validasi LKPD

No.	Aspek	Validator		Ket.
		I	II	
1	Format			
	1. Kejelasan pembagian materi	4	4	D
	2. Sistem penomoran jelas	4	4	D
	3. Jenis dan ukuran huruf sesuai	4	4	D
	4. Kesesuaian tata letak gambar, grafik maupun tabel	4	4	D
	5. Teks dan ilustrasi seimbang	4	4	D
2	Isi			
	1. Kesesuaian dengan RPP dan Buku ajar.	4	4	D
	2. Isi LKPD mudah dipahami kontekstual	4	3	D
	3. Aktivitas siswa dirumuskan dengan jelas dan operasional	4	4	D
	4. Kesesuaian isi materi dan tugas-tugas dengan alokasi waktu yang ada.	4	4	D
3	Bahasa			
	1. Bahasa dan istilah yang digunakan dalam LKPD Mudah dipahami	4	4	D
	2. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan	4	4	D

	penafsiran ganda			
4	Manfaat/ Kegunaan LKPD			
	1. Penggunaan LKPD Sebagai bahan ajar bagi guru	4	4	D
	2. Penggunaan LKPD sebagai pedoman belajar bagi peserta didik	4	4	D

$$r = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$r = \frac{13}{0+0+0+13}$$

$$r = \frac{13}{13} = 1 \text{ (Layak)}$$

$$r \geq 0,75 \rightarrow \text{Kelayakan}$$

### C. Analisis Hasil Validasi Buku Siswa

No.	Aspek	Validator		Ket.
		I	II	
1.	<b>Format</b>			
	1. Kejelasan pembagian materi	4	4	D
	2. Memiliki daya tarik	4	4	D
	3. Sistem penomoran jelas	4	4	D
	4. Kesesuaian antara teks dan ilustrasi	4	4	D
	5. Jenis dan ukuran huruf			
	6. Pengaturan ruang (tata letak)	4	4	D
2.	<b>Isi Buku</b>			
	1. Kesesuaian dengan kurikulum, RPP, Media dan LKPD	4	4	D
	2. Kebenaran materi atau konsep	4	4	D
	3. Kesesuaian urutan materi	4	4	D
	4. Kesesuaian karakteristik pembelajaran	4	4	D

	SCRAMBLE			
	5. Mengembangkan keterampilan	4	4	D
3.	<b>Bahan dan Tulisan</b>			
	1. Kebenaran tata bahasa	4	4	D
	2. Kejelasan petunjuk, komentar dan penyelesaian masalah sesuai karakteristik model SCRAMBLE	4	4	D
	3. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	4	4	D
	4. Mudah dipahami	4	4	D
4.	<b>Manfaat/Kegunaan Buku</b>			
	1. Sebagai pedoman bagi guru dan siswa dalam pembelajaran	4	4	D

$$r = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$r = \frac{15}{0+0+0+15}$$

$$r = \frac{15}{15} = 1 \text{ (Layak)}$$

$r \geq 0,75 \rightarrow \text{Kelayakan}$
--

# LAMPIRAN D

- 
- *ANALISI DATA*

## Uji N-Gain

Untuk menghitung peningkatan hasil belajar peserta didik, maka digunakan rumus

$$g = \frac{\text{post test score} - \text{pre test score}}{\text{maximum possible score} - \text{pre test score}}$$

Nilai maksimum = 100

**Hasil Belajar Siklus I**

No subjek	Nama	Nilai	Gain	Kategori
		Pretest		
1	Jesica Setiakristi	12	75	Tinggi
2	Saiful B	12	75	Tinggi
3	Ardilla	10	60	Sedang
4	Muhammad Fahrul	10	65	Sedang
5	Muhammad Fahrul Gaffar	12	70	Tinggi
6	Muhammad Fadli Hafid	13	70	Tinggi
7	Dillah Fadliah	15	75	Tinggi
8	Muhammad Haswar Nur	15	75	Tinggi
9	Andi Atira Fitri	13	75	Tinggi
10	Muhammad R. P Manu	12	75	Tinggi
11	Nasdi Nasrun	12	70	Tinggi
12	Riswan	15	75	Tinggi
13	Muhammad Hidayatullah	8	60	Sedang
14	Muhammad Syarif Pratama	12	70	Tinggi
15	Fira Apriyanti	15	75	Tinggi
16	Nur Aeni	11	60	Sedang
17	Muhammad Aqil Asyraf	12	60	Sedang
18	Putri Nanda Racza	12	70	Tinggi
19	Muhammad Ibrahim	12	70	Tinggi
20	Oktavia Reski Tanjung	13	75	Tinggi
21	Muh. Ikhsan Basir	12	75	Tinggi
22	Andi Alfiansyah Ali	9	65	Sedang
	<b>Jumlah</b>	<b>267</b>	<b>1518</b>	

## Uji N-Gain

Untuk menghitung peningkatan hasil belajar peserta didik, maka digunakan rumus

$$g = \frac{\text{post test score} - \text{pre test score}}{\text{maximum possible score} - \text{pre test score}}$$

Nilai maksimum = 100

**Hasil Belajar Siklus II**

No subjek	Nama	Nilai	Gain	Kategori
		Post test		
1	Jesica Setiakristi	14	80	Tinggi
2	Saiful B	12	80	Tinggi
3	Ardilla	14	75	Tinggi
4	Muhammad Fahrul	15	75	Tinggi
5	Muhammad Fahrul Gaffar	10	70	Tinggi
6	Muhammad Fadli Hafid	14	80	Tinggi
7	Dillah Fadliah	15	85	Tinggi
8	Muhammad Haswar Nur	15	85	Tinggi
9	Andi Atira Fitri	14	70	Tinggi
10	Muhammad R. P Manu	14	70	Tinggi
11	Nasdi Nasrun	14	70	Tinggi
12	Riswan	15	75	Tinggi
13	Muhammad Hidayatullah	14	80	Tinggi
14	Muhammad Syarif Pratama	14	77	Tinggi
15	Fira Apriyanti	15	75	Tinggi
16	Nur Aeni	15	75	Tinggi
17	Muhammad Aqil Asyraf	13	75	Tinggi
18	Putri Nanda Racza	14	75	Tinggi
19	Muhammad Ibrahim	14	85	Tinggi
20	Oktavia Reski Tanjung	14	85	Tinggi
21	Muh. Ikhsan Basir	17	90	Tinggi
22	Andi Alfiansyah Ali	13	75	Tinggi
	<b>Jumlah</b>	<b>323</b>	<b>1758</b>	

## Uji N-Gain

Untuk menghitung peningkatan hasil belajar peserta didik, maka digunakan rumus

$$g = \frac{\text{post test score} - \text{pre test score}}{\text{maximum possible score} - \text{pre test score}}$$

Nilai maksimum = 100

No subjek	Nama	Nilai / Skor		Gain	N - Gain	Kategori
		Pre test	Post test			
1	Jesica Setiakristi	12	80	68	0,77	Tinggi
2	Saiful B	12	80	68	0,77	Tinggi
3	Ardilla	10	75	65	0,72	Tinggi
4	Muhammad Fahrul	10	75	65	0,72	Tinggi
5	Muhammad Fahrul Gaffar	12	70	58	0,66	Sedang
6	Muhammad Fadli Hafid	13	80	67	0,77	Tinggi
7	Dillah Fadliah	15	85	70	0,82	Tinggi
8	Muhammad Haswar Nur	15	85	70	0,82	Tinggi
9	Andi Atira Fitri	13	70	57	0,65	Sedang
10	Muhammad R. P Manu	12	70	58	0,66	Sedang
11	Nasdi Nasrun	12	70	58	0,66	Sedang
12	Riswan	15	75	60	0,71	Tinggi
13	Muhammad Hidayatullah	8	80	72	0,78	Tinggi
14	Muhammad Syarif Pratama	12	77	65	0,74	Tinggi
15	Fira Apriyanti	15	75	60	0,71	Tinggi
16	Nur Aeni	11	75	64	0,72	Tinggi
17	Muhammad Aqil Asyraf	12	75	63	0,72	Tinggi
18	Putri Nanda Racza	12	75	63	0,72	Tinggi
19	Muhammad Ibrahim	12	85	73	0,83	Tinggi
20	Oktavia Reski Tanjung	13	85	72	0,83	Tinggi
21	Muh. Ikhsan Basir	12	90	77	0,87	Tinggi
22	Andi Alfiansyah Ali	9	75	66	0,72	Tinggi
	<b>Jumlah</b>	<b>267</b>	<b>1758</b>	<b>1506</b>	<b>13,17</b>	

$$g_{rata-rata} = \frac{\text{post test}_{rata-rata} - \text{pre test}_{rata-rata}}{\text{skor maksimum} - \text{pre test}_{rata-rata}}$$

$$g_{rata-rata} = \frac{1758 - 267}{100 - 267}$$

$$g_{rata-rata} = \frac{1491}{-167}$$

$$= -8,928 \approx 9,0$$

Kriteria	Indeks Gain	Frekuensi	Persentase (%)	Rata-rata Gain Ternormalisasi (G)
Tinggi	$g > 0,70$	18	88	9,0
Sedang	$0,70 \geq g \geq 0,30$	4	66	
Rendah	$0,30 \geq g$	-	-	
Jumlah		22	100	

**DAFTAR PEROLEHAN HASIL BELAJAR**  
**KELAS XI SMA SOMBA OPU**

Tabel C.1.1 Daftar Perolehan Hasil Belajar Kelas XI SMA Somba Opu

No.	Nama Siswa	L/P	Hasil Belajar			
			Siklus 1	Keterangan	Siklus 2	Keterangan
1	Jesica Setiakristi	L	70	Tuntas	80	Tuntas
2	Saiful B	L	70	Tuntas	80	Tuntas
3	Ardilla	L	60	Tuntas	70	Tuntas
4	Muhammad Fahrul	P	60	Tuntas	70	Tuntas
5	Muhammad Fahri Gaffar	L	60	Tidak Tuntas	70	Tuntas
6	Muhammad Fadil Hafid	P	70	Tuntas	80	Tuntas
7	Dilla Fadliah	P	70	Tuntas	75	Tuntas
8	Muh. Haswar Hasan Nur	P	75	Tuntas	80	Tuntas
9	A. Atira Fitri	L	70	Tidak Tuntas	75	Tuntas
10	Muhammad R.P Manu	P	70	Tuntas	80	Tuntas
11	Nasdi Nasrun	P	75	Tuntas	80	Tuntas
12	Riswan	P	75	Tuntas	80	Tuntas
13	Muhammad Hidayatullah	L	40	Tidak Tuntas	45	Tuntas
14	Muhammad Syarif. P	L	70	Tuntas	80	Tuntas
15	Fira Apriyanti	L	75	Tuntas	80	Tuntas
16	Nur Aeni	L	55	Tidak Tuntas	70	Tuntas
17	Muhammad Aqil Asyaaf	P	60	Tidak Tuntas	70	Tuntas
18	Putri Nanda Recsa	P	70	Tuntas	90	Tuntas
19	Muhammad Ibrahim	P	70	Tuntas	85	Tuntas
20	Oktavia Reski Tanjung	P	75	Tuntas	85	Tuntas
21	Muh. Nur Ikhsan Basir	L	70	Tuntas	75	Tuntas
22	Andi Alfiansyah Ali	L	65	Tidak tuntas	70	Tuntas

# LAMPIRAN E

- *DAFTAR HADIR SISWA*
- *DAFTAR NAMA-NAMA KELOMPOK*
- *DOKUMENTASI*
- *KARTU KONTROL PENELITIAN*

**DAFTAR HADIR SISWA**  
**TAHUN PELAJARAN 2017 / 2018**  
**KELAS XI SMA SOMBA OPU**

Tabel D.1.1 Daftar Daftar Hadir Siswa Kelas XI SMA SOMBA OPU

No	Nama Siswa	L/P	Siklus 1						Siklus 2					
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	Jesica Setiakristi	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2	Saiful B	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3	Ardila	P	a	a	a	a	√	√	√	√	a	√	√	√
4	Muhammad Fahrul	L	i	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
5	Muhammad Fahri Gaftar	L	√	a	√	√	a	√	√	a	√	√	√	√
6	Muhammad Fadli Hafid	L	√	√	√	√	√	√	a	√	√	√	√	√
7	Dilla Fadliah	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
8	Muh. Haswar Hasan Nur	L	√	√	√	√	√	√	a	√	√	√	√	√
9	A. Atira Fitri	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
10	Muhammad R.P Manu	L	√	a	√	a	√	√	√	√	√	√	√	√
11	Nasdi Nasrun	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
12	Riswan	L	√	√	√	a	√	√	a	√	√	√	√	√
13	Muhammad Hidayatullah	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
14	Muhammad Syarif Pratama	L	√	a	√	√	a	√	√	√	√	√	√	√
15	Fira Apriyanti	P	√	√	a	√	√	√	√	√	√	√	√	√
16	Nur Aeni	P	√	√	√	√	a	√	√	a	√	V	√	√
17	Muhammad Aqil Asyraf	L	a	√	a	√	√	√	√	a	√	√	√	√
18	Putri Nanda Recza	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
19	Muhammad Ibrahim	L	a	√	√	√	√	√	√	a	√	√	√	√
20	Oktavia Reski Tanjung	P	a	√	√	√	a	√	√	√	√	√	√	√
21	Muh. Nur Ikhsan Basir	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
22	Andi Alfiansyah Ali	L	√	√	√	a	√	√	√	s	√	√	√	√

**NAMA ANGGOTA KELOMPOK**

**KELOMPOK 1**  
Muhammad Ikhsan Basir  
Oktavia Reski Tanjung  
Andi Alfiansyah Ali  
Saiful B.

**KELOMPOK 2**  
Nur Aeni  
Muhammad Fahrul  
Muhammad Ibrahim  
Muhammad Gaffar  
Ardilla

**KELOMPOK 3**  
Muhammad Fadli Hafid  
Dilla Fadliah  
Muhammad Aqil Asyraf  
Muhammad Hidayatullah  
Nasdi Nasrun

**KELOMPOK 4**  
Muhammad Haswar H.  
Putri Nanda Recsa  
Muhammad Syarif P.  
Riswan

**KELOMPOK 5**  
Jesica Setiakvisti H.  
Andi Atira Fitri  
Fyra Apriyanti  
Muhammad R.P Manu

## DOKUMENTASI MENGAJAR





PELAKSANAAN *BELAJAR-MENGAJAR*



PRAKTIKUM TUMBUKAN DI LAB FISIKA

# LAMPIRAN II



*PERSURATAN*



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar  
Telp : 0411-860837/860132 (Fax)  
Email : fkip@unismuh.ac.id  
Web : www.fkip.unismuh.ac.id

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

PERMOHONAN JUDUL SKRIPSI

Yang terhormat,  
Dekan Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Unismuh Makassar  
Di-  
Makassar  
Assalamu Alaikum Wr. Wb

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : HASUTI  
No. Stambuk : 105391075 12  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Jumlah SKS yang telah lulus :  
Indeks prestasi saat ini : 5,02

Dengan ini mengajukan judul skripsi untuk mendapatkan persetujuan yaitu:

- Alternatif I : Penerapan model Discovery fisika dengan meningkatkan motivasi belajar siswa kelas X SMA Negeri 1 Somba Opu
- Alternatif II : Penerapan model Pembelajaran Tander untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa SMA Somba Opu
- Alternatif III : Penerapan Model Berbasis proyek untuk meningkatkan Hasil Belajar siswa SMA Somba Opu ✓

Atas terkabulnya permohonan ini diucapkan terima kasih.

Alternatif judul :  
Grafik Fungsi Multirepresentasi terhadap sin dan cos  
dengan berdasarkan gambar

Kemahasiswaan ke fakul keguru

Makassar, April 2017  
Yang Memohon,

Hasuti

Alternatif Dosen Pembimbing :

- I. 1. Dr. Muh. Tawil, M.Si, M.Pd.   
2.  
3.
- II. 1. Rahmawati, S.Pd, M.Pd.   
2.  
3.



**KARTU KONTROL SKRIPSI**  
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA**  
**FKIP UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

Nama Mahasiswa : Hastuti NIM : 10539 1075 12

Pembimbing 1 : Dr. Muh. Tawil, M.Si, M.Pd

Pembimbing 2 : Rahmawati, S.Pd., M.Pd

No.	Materi Bimbingan	PEMBIMBING I		PEMBIMBING 2	
		Tanggal	Paraf	Tanggal	Paraf
<b>A. PENYUSUNAN LAPORAN</b>					
1	Ide Penelitian	30/06/2017	✓	1/6/17	h
2	Kajian Teori Pendukung	07/06/2017	✓	1/6/17	h
3	Metode Penelitian	09/06/2017	✓	1/6/17	h
4	Persetujuan Seminar	12/06/2017	✓	10/7/17	h
<b>B. PELAKSANAAN PENELITIAN</b>					
1	Instrumen Penelitian	28/11/17	✓	11/11/17	h
2	Prosedur Penelitian	28/11/17	✓	11/11/17	h
3	Analisis Data	28/11/17	✓	12/11/17	h
4	Hasil dan Pembahasan	28/11/17	✓	20/12/17	h
5	Kesimpulan	28/11/17	✓	22/12/17	h
<b>C. PERSIAPAN UJIAN SKRIPSI</b>					
1	Persiapan Ujian Skripsi	28/11/17	✓	20/12/17	h

Mengetahui,  
Ketua Prodi  
Pendidikan Fisika

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



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

**KONTROL PELAKSANAAN PENELITIAN**

Nama Mahasiswa : Hastuti  
 Nim : 10539 1075 12  
 Judul Penelitian : Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Peserta Didik Kelas XI SMA Somba Opu Sungguminasa

Tanggal Ujian Proposal : 22 Juli 2017

Pelaksanaan Kegiatan Penelitian : 13 September 2017 – 03 November 2017

No.	Tanggal	Kegiatan	Paraf Guru Kelas
1.	Senin , 11 September 2017	Pemasukan surat penelitian kepada pihak sekolah	
2.	Rabu, 13 September 2017	Perkenalan dan observasi keadaan peserta didik	
3.	Jumat, 15 September 2017	Mengajar dengan materi usaha dan energi	
4.	Rabu, 20 September 2017	Praktikum gaya dapat melakukan usaha	
5.	Jumat, 22 September 2017	Mengajar dengan materi gaya konservatif	
6.	Rabu, 27 September 2017	Praktek energi potensial gravitasi	
7.	Jumat, 29 September 2017	Mengajar dengan materi hukum kekekalan mekanik	
8.	Rabu, 04 Oktober 2017	Praktikum hukum kekekalan mekanik	
9	Jumat, 06 Oktober 2017	Tes Siklus I	
10	Rabu, 11 Oktober 2017	Susunan pegas .	
11	Jumat, 13 Oktober 2017	Mengajar dengan materi simpangan kecepatan	
12	Rabu, 18 Oktober 2017	Praktikum tegangan dan regangan .	
13	Jumat, 20 Oktober 2017	Mengajar dengan materi hukum hooke	
14	Rabu, 25 Oktober 2017	Mengajar dengan materi gerak harmonik sederhana	
15	Jumat, 27 Oktober 2017	Mengajar dengan materi periode dan frekuensi	
16	Jumat, 03 November 2017	Tes Siklus II	

Sungguminasa, November 2017

Mengetahui.

Kepala Sekolah SMA Somba Opu Sungguminasa

H. Moch, Harun Ghani



**YAYASAN PENDIDIKAN SOMBA OPU (YPSO)  
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)  
SOMBA OPU**

Alamat : Jl. Sultan Hasanuddin No. 24 Sungguminasa Kab. Gowa Telp. (0411) 882936

**KEPUTUSAN KETERANGAN**

Nomor : ~~032~~/SMA-YPSO/S/2017

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ir H. MOCH. HARUN GANI  
Jabatan : Kepala SMA Somba Opu Sungguminasa

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : HASTUTI  
NIM : 10539 107512  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Alamat : Jl. Sultan Alauddin III Makassar

Benar telah mengadakan penelitian dan pengambilan data pada Sekolah kami dalam rangka penyusunan " Skripsi " yang berjudul :

**" UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK MELALUI MODEL  
PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA KELAS XI SMA SOMBA OPU  
SUNGGUMINASA "**

Yang dilaksanakan selama 2 (Dua) Bulan yaitu : mulai tanggal 09 September 2017 sampai tanggal 09 November 2017.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat, untuk menjadi bahan seperlunya.



Sungguminasa, 15 November 2017

Kepala Sekolah,

**Ir. H. MOCH. HARUN GANI**



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN  
DINAS PENDIDIKAN  
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea Telepon 586083., Fax.584959  
MAKASSAR 90245

Makassar, 11 September 2017

Nomor : 070 / 854 - FAS.3/DISDIK  
Lampiran : -  
Hal : Izin Penelitian

Kepada  
Yth. Kepala SMAN Somba Opu  
di  
Tempat

Dengan hormat,

Berdasarkan surat Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Prov. Sulsel Nomor 13443/S.01P/P2T/09/2017 Tanggal 07 September 2017 perihal Izin Penelitian oleh mahasiswa / Peneliti tersebut di bawah ini :

Nama : HASTUTI  
Nomor Pokok : 10539 1075 13  
Program Studi : Pend. Fisika  
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa (S1)  
Alamat : Jl. Sultan Alauddin No.259, Makassar

Yang bersangkutan bermaksud untuk melakukan penelitian di SMA Negeri Somba Opu dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul :

**" UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA PESERTA DIDIK KELAS XI SMA SOMBA OPU "**

Waktu Pelaksanaan : 09 September s.d 09 November 2017

Pada prinsipnya kami menerima dan menyetujui kegiatan tersebut, sepanjang tidak bertentangan dengan ketentuan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

a.n KEPALA DINAS PENDIDIKAN  
Kepala Bidang Fasilitasi Paud,  
Dikdas, Dikmas Dan Dikti ↓

  
  
Dis. AHMAD FARUMBIAN, M.Pd  
Pangkat: Pembina Tk. 1  
NIP. 196008291 198710 1 002

Tembusan :

1. Kepala Dinas Pendidikan Provinsi Sulawesi Selatan (sebagai laporan);
2. Pertinggal.



1 2 0 1 7 1 9 1 4 2 1 3 6 2 0

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN  
**DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU**  
BIDANG PENYELENGGARAAN PELAYANAN PERIZINAN

Nomor : 13443/S.01P/P2T/09/2017  
Lampiran :  
Perihal : **Izin Penelitian**

KepadaYth.  
Kepala Dinas Pendidikan Prov. Sulsel

di-  
**Tempat**

Berdasarkan surat Ketua LP3M UNISMUH Makassar Nomor : 1989/Izn-05/C.4-VIII/IX/37/2017 tanggal 06 September 2017 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

Nama : HASTUTI  
Nomor Pokok : 10539 1075 13  
Program Studi : Pend. Fisika  
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa(S1)  
Alamat : Jl. Sultan Alauddin No. 259, Makassar

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka penyusunan Skripsi, dengan judul :

**" UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA PESERTA DIDIK KELAS XI SMA SOMBA OPU "**

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **09 September s/d 09 November 2017**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami *menyetujui* kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar  
Pada tanggal : 07 September 2017

A.n. GUBERNUR SULAWESI SELATAN  
KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU  
PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN  
Selaku Administrator Pelayanan Perizinan Terpadu

**A. M. YAMIN, SE., MS.**  
Pangkat : Pembina Utama Madya  
Nip : 19610513 199002 1 002

Tembusan Yth  
1. Ketua LP3M UNISMUH Makassar di Makassar;  
2. *Pertinggal.*

SIMAP PTSP 08-09-2017



Jl. Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936  
Website : <http://p2tbkpmid.sulselprov.go.id> Email : [p2t\\_provsulsel@yahoo.com](mailto:p2t_provsulsel@yahoo.com)  
Makassar 90222



## RIWAYAT HIDUP



**Hastuti**, lahir di Pongsamelung pada tanggal 05 Desember 1993 yang merupakan anak pertama dari 4 bersaudara. Penulis adalah buah hati pasangan Almr.Smin dan Nahra dari keluarga yang harmonis.

Penulis menamatkan pendidikan di SDN Inpres Doridungga 1 pada tahun 2000 dan tamat pada tahun 2006, kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Lamasi pada tahun 2006 dan tamat pada tahun 2009, kemudian pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Bua tamat pada tahun 2012. Selanjutnya, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Perguruan Tinggi Swasta, tepatnya di Universitas Muhammadiyah Makassar (UMM) dan menjadi mahasiswa pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Jurusan Fisika.