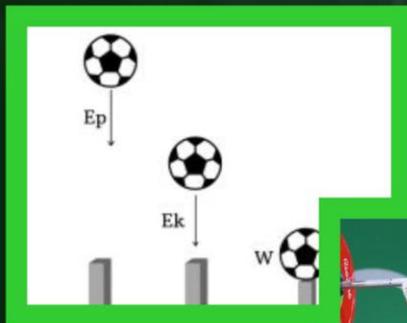


LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Berbasis *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring* (REACT)

USAHA DAN ENERGI

KELAS X SMA /MA



Haddin Sah Putra Harahap
Yusran
Arusman



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
AR-RANIRY



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena dengan izin-Nyalah penulis telah diberi kesempatan, kesehatan, dan ketabahan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini guna memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry. Selanjutnya Sholawat dan salam tidak lupa penulis sampaikan kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW beserta seluruh keluarga beliau, para sahabat dan pengikut beliau. Adapun tugas akhir ini berjudul: **“Lembar kerja Peserta Didik Berbasis *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring* (REACT) Materi Usaha dan Energi”**

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih ada kekurangan maka penulis sangat berharap kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini dan semoga dapat bermanfaat bagi kita semua, Aamin Ya Rabbal Alamin.

AR - RANIRY Banda Aceh, 10 Juli 2020

Penyusun



KATA TERIMAKASIH

Penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu penulis dengan penuh rasa hormat mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Sawaludin Harahap dan Ibunda Hatni Sambo dengan berkat pengorbanan dan doa keduanya penulis masih bisa mencicipi ilmu pengetahuan.
2. Bapak Yusran, M.Pd selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Arusman, M.Pd selaku pembimbing II yang telah menyumbangkan pikiran serta saran-saran yang membangun sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
4. Ketua Prodi Pendidikan Fisika Ibu Misbahul Jannah, S.Pd.I., M.Pd., Ph.D. beserta seluruh Staf Prodi Pendidikan Fisika.
5. Bapak Dr. Abd Mujahid Hamdan, M.Sc., dan Bapak Muhammad Nasir, M.Si selaku validator ahli materi.
6. Bapak Andika Prajana, M.Kom., dan Ibu Malahayati, M.T selaku validator ahli media.

Semoga Allah SWT memberi balasan yang setimpal atas jasa-jasa yang telah mereka berikan tersebut.

Banda Aceh, 10 Juli 2020

Penyusun



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
KATA TERIMAKASIH	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
Petunjuk Penggunaan LKPD	1
Kedudukan Materi	2
Peta Konsep	3
Materi Usaha dan Energi	4
A. Usaha	4
B. Energi	6
C. Hubungan Usaha dan Energi	7
D. Hukum Kekekalan Energi	8
E. Daya	9
LKPD 1 Konsep Usaha dan Energi	10
LKPD 2 Hubungan Usaha Energi	18
LKPD 3 Hukum Kekekalan Energi	27
DAFTAR PUSTAKA	36
GLOSARIUM	37
RIWAYAT HIDUP	



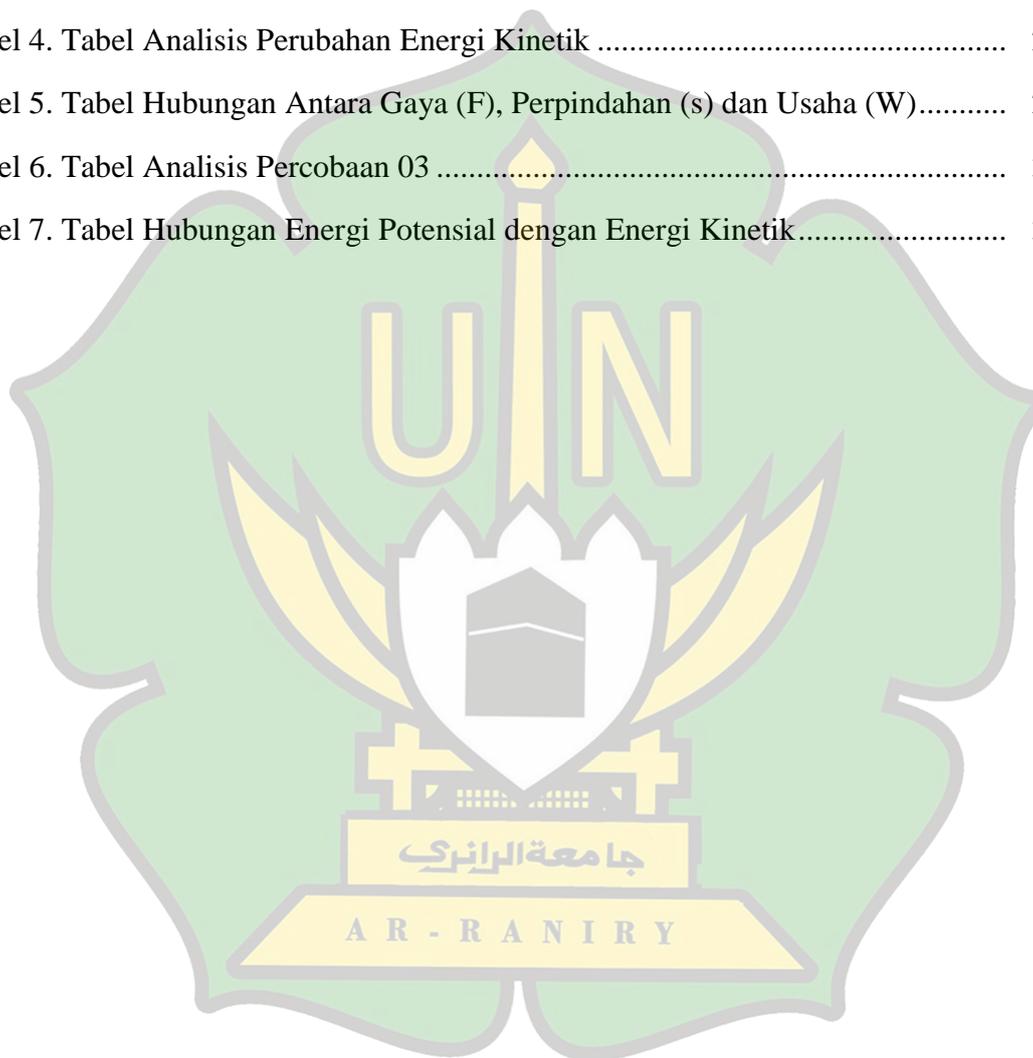
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Perpindahan Benda	4
Gambar 2. Usaha Pada Bidang Datar	5
Gambar 3. Usaha Pada Bidang Miring	5
Gambar 4. Perubahan Kecepatan Mobil	6
Gambar 5. Bola Basket	7
Gambar 6. Menarik Beban dengan Neraca Pegas	13
Gambar 7. Beban dengan Berbagai Lintasan	15
Gambar 8. Skema Percobaan 2	21
Gambar 9. Mobil Balap	23
Gambar 10. Bola Pada Ketinggian Tertentu	26
Gambar 11. Skema Percobaan 3	30
Gambar 12. Bola Menuruni Tangga	32
Gambar 13. Bola Jatuh Ke Lantai	35



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tabel Hubungan Antara Gaya, Perpindahan dan Usaha dengan Variasi Perpindahan	14
Tabel 2. Tabel Hubungan Massa, Ketinggian dan Waktu	22
Tabel 3. Tabel Analisis Perubahan Energi Potensial	22
Tabel 4. Tabel Analisis Perubahan Energi Kinetik	22
Tabel 5. Tabel Hubungan Antara Gaya (F), Perpindahan (s) dan Usaha (W).....	22
Tabel 6. Tabel Analisis Percobaan 03	31
Tabel 7. Tabel Hubungan Energi Potensial dengan Energi Kinetik.....	32



PETUNJUK PENGGUNAAN

LKPD ini merupakan LKPD berbasis *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring* (REACT) pada materi pokok Usaha dan Energi. Berikut ini merupakan langkah-langkah pembelajaran REACT dalam LKPD diantaranya:

1. *Relating*

Pada kegiatan ini peserta didik diharuskan dapat menghubungkan peristiwa nyata dengan teori yang akan dipelajari.

2. *Experiencing*

Pada kegiatan ini Anda diharuskan untuk melakukan kegiatan langsung berupa kegiatan praktikum.

3. *Applying*

Pada kegiatan ini Anda diharuskan untuk menjawab soal yang berkaitan dengan penerapan materi yang sedang dipelajari.

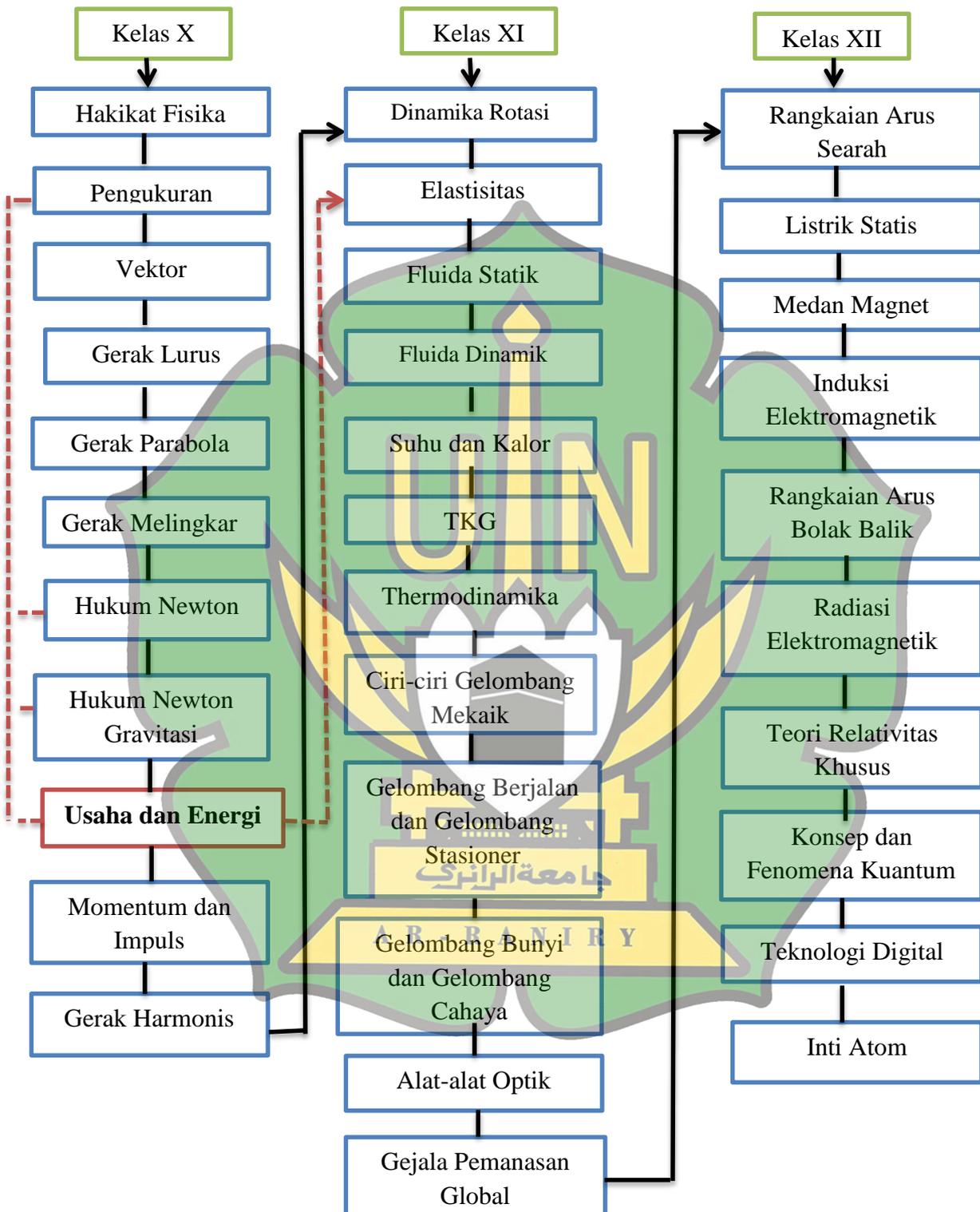
4. *Cooperating*

Pada kegiatan ini Anda diharuskan untuk bekerja sama mengkomunikasikan hasil percobaan yang telah dilakukan.

5. *Transferring*

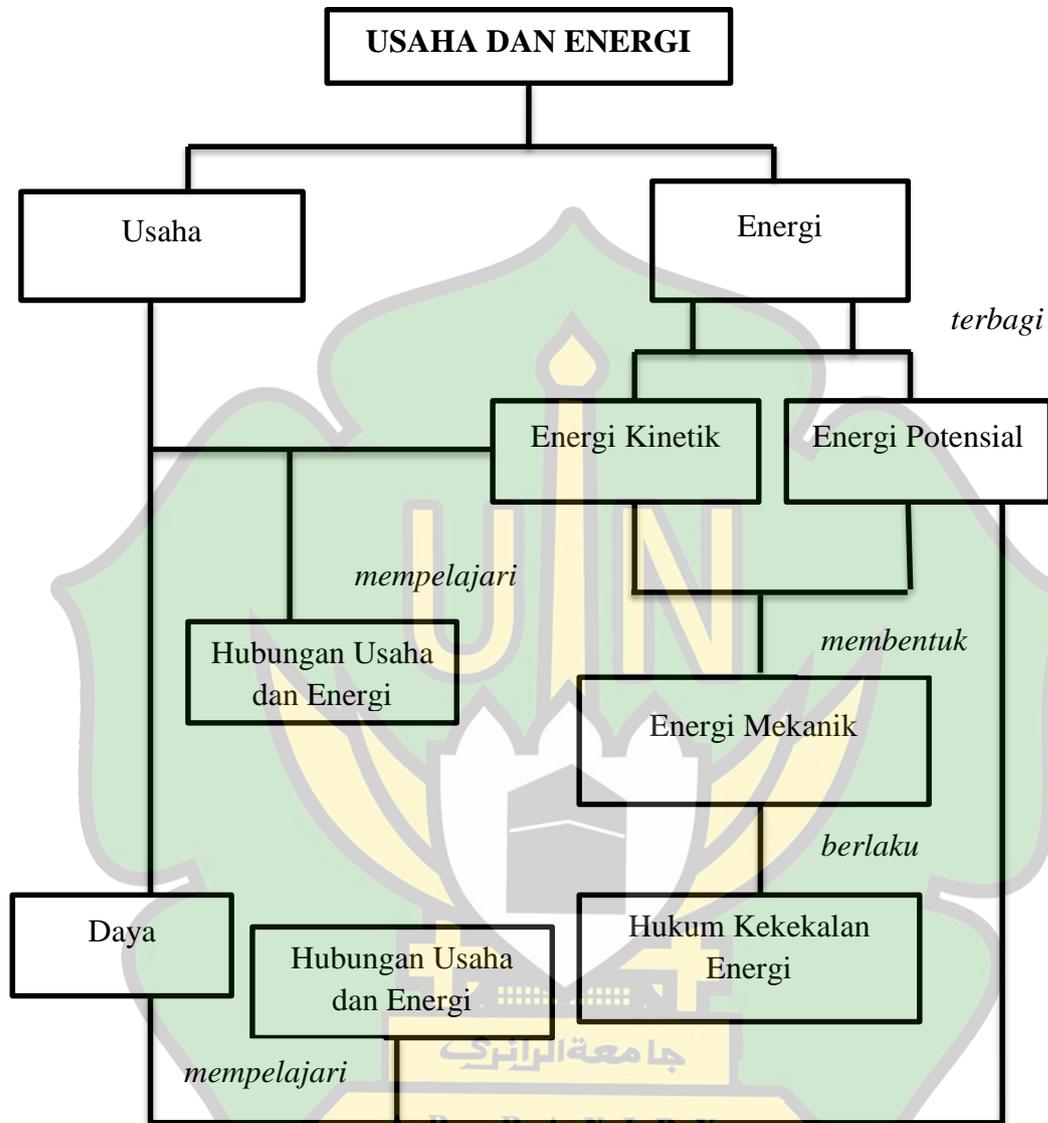
Pada kegiatan ini Anda diharuskan untuk menjawab soal-soal guna mentransfer konsep yang telah dipelajari.

PETA KEDUDUKAN MATERI



Peta kedudukan materi adalah menggambarkan kedudukan materi terhadap materi pembelajaran lainnya dan kaitan antara satu konsep fisika dengan konsep fisika lainnya.

PETA KONSEP



Kata Kunci

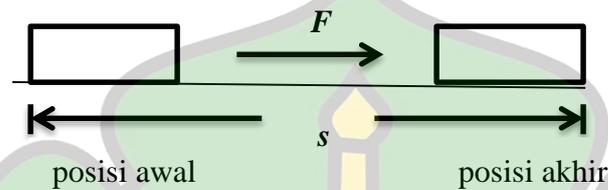
Usaha
Energi
Energi Kinetik
Energi Potensial

Energi Mekanik
Hukum Kekekalan Energi

MATERI USAHA DAN ENERGI

A. Usaha

Usaha adalah memindahkan energi melalui gaya yang menyebabkan benda berpindah (Kanginan, 2016). Usaha berlangsung ketika terjadi perpindahan energi dari suatu sistem ke sistem lain. Ilustrasi usaha dapat dilihat pada **Gambar 1** bawah ini.



Gambar 1. Perpindahan Benda

Adapun rumus usaha dapat dilihat pada persamaan (1).

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

Keterangan:

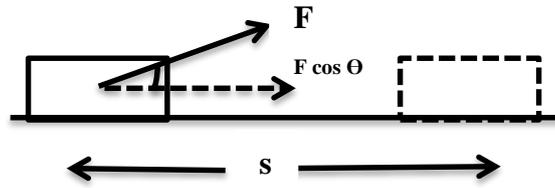
W = Usaha (J)

F = Gaya yang bekerja pada benda (N)

s = Perpindahan benda (m)

Terdapat dua jenis usaha, yaitu usaha positif dan usaha negatif. Usaha positif adalah usaha yang searah dengan arah gerak benda, sementara itu usaha negatif adalah usaha yang berlawanan arah dengan gerak benda. Usaha tidak selalu dilakukan pada bidang datar, tetapi bisa juga pada bidang miring. Berikut ini ulasan usaha pada berbagai bidang antara lain:

1. Usaha pada Bidang Datar



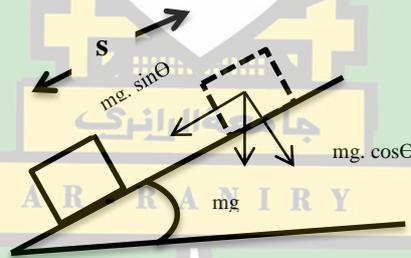
Gambar 2. Usaha Pada Bidang Data

Gambar 2 menunjukkan bahwa ada suatu gaya yang dibutuhkan untuk menarik benda sampai pindah sejauh s . Jika gaya tersebut membentuk sudut θ terhadap perpindahan, perumusannya dapat dilihat pada persamaan (2).

$$W = (F \cos \theta) \cdot s \dots\dots\dots(2)$$

2. Usaha pada Bidang Miring

Jika usaha yang dilakukan benda berada di atas bidang miring, maka kita harus mampu menguraikan komponen gaya seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Usaha Pada Bidang Miring

Secara matematis, dirumuskan seperti persamaan (3).

$$W = (mg \sin \theta) \cdot s \dots\dots\dots(3)$$

B. Energi

Ketika akan melakukan usaha maka energi sangat dibutuhkan. Dalam materi ini peserta didik hanya akan mempelajari energi kinetik, energi potensial dan juga energi mekanik.

1. Energi Kinetik

Ketika suatu benda yang memiliki massa bergerak, maka benda tersebut memiliki yang namanya energi kinetik (Sunardi, dkk., 2020). Secara matematis energi kinetik dirumuskan seperti persamaan (4).

$$E_k = \frac{1}{2} mv^2 \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

- E_k = Energi kinetik (J)
- v = Kecepatan benda (m/s)
- m = Massa benda (kg)

Jadi, energi kinetik dipengaruhi oleh massa dan kecepatan benda.

2. Energi Potensial Gravitasi

Ketika suatu benda berada pada ketinggian tertentu maka benda tersebut memiliki yang namanya energi potensial sebelum jatuh ke tanah (Nurgraha dan Setiawati, 2016). Secara matematis persamaan energi potensial ditunjukkan oleh persamaan (5).

$$E_p = m.g.h \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

- E_p = Energi potensial (J)
- m = Massa benda (kg)
- g = Percepatan gravitasi (m/s^2)
- h = Ketinggian benda (m)

3. Energi Mekanik

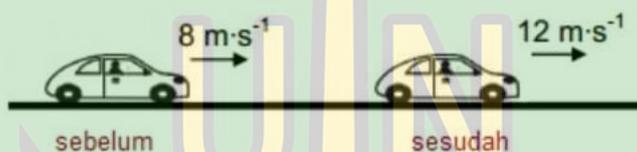
Gabungan energi kinetik dan energi potensial disebut energi mekanik (Ruwanto, 2017). Adapun persamaannya dapat dilihat pada persamaan (6).

$$E_M = E_k + E_p \dots\dots\dots(6)$$

C. Hubungan Usaha dan Energi

1. Hubungan Usaha dan Energi Kinetik

Contoh hubungan antara usaha dan energi kinetik dapat dilihat pada **Gambar 4** berikut ini.



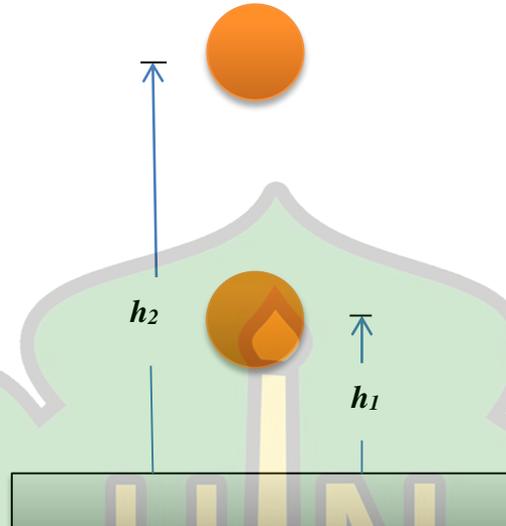
Gambar 4. Perubahan kecepatan mobil
(Sumber: Ruwanto, 2017)

Sebuah mobil mengalami perubahan kecepatan, yang awalnya melaju dengan kecepatan 8 m/s kemudian dipercepat menjadi 12 m/s. Dalam kasus ini mobil sedang melakukan yang namanya usaha. Usaha pada energi kinetik ialah perubahan kecepatan gerak benda. Sehingga persamaannya dapat dilihat pada persamaan (7).

$$\begin{aligned}
 W &= \Delta E_K \\
 W &= E_{k2} - E_{k1} \\
 W &= \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)
 \end{aligned}
 \dots\dots\dots(7)$$

2. Hubungan Usaha dan Energi Potensial Gravitasi

Berikut ini merupakan merupakan contoh usaha dan energi potensial dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 5. Perubahan energi potensial gravitasi

Perubahan posisi bola dari h_1 ke h_2 menyebabkan terjadinya perubahan pada energi potensial gravitasi. Mengubah ketinggian sebuah benda maka diperlukan suatu usaha, besarnya usaha akibat perubahan energi potensial gravitasi adalah seperti persamaan (8).

$$W = \Delta E_p$$

$$W = E_{p2} - E_{p1} \dots\dots\dots(8)$$

$$W = m \cdot g (h_2 - h_1)$$

D. Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Energi mekanik akan selalu konstan jika tidak ada gaya luar yang berkerja pada benda (Subagya dan Wilujeng, 2016). Adapun persamaannya dapat dilihat pada persamaan (9).

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

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

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + m.g.h_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + m.g.h_2$$

.....(9)

E. Daya

Daya adalah kecepatan untuk melakukan usaha (Ruwanto, 2017). Istilah lain daya adalah usaha yang dilakukan setiap sekon. Secara matematis, daya dirumuskan seperti persamaan (10) di bawah ini.

$$P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$$

.....(10)

Keterangan:

P = Daya (W)

W = Usaha (J)

t = Waktu (s)

F = Gaya (N)

v = Kecepatan (m/s)

LKPD 1 USAHA DAN ENERGI

Sekolah :
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/II
Alokasi Waktu :
Nama Kelompok :
1.
2.
3.
4.

Kompetensi Isi

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianut.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai). Bertanggung jawab, responsif, dan proaktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode dengan kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar

- 3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.9 Mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan metode ilmiah, konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.9.1 Menjelaskan pengertian usaha dan energi
- 3.9.2 Merumuskan hubungan antara usaha dan energi
- 4.9.1 Mengkomunikasikan hasil percobaan konsep usaha dan energi

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik diharapkan mampu menjelaskan pengertian usaha dan energi
2. Peserta didik diharapkan mampu merumuskan hubungan antara usaha, energi dan perpindahan.
3. Peserta didik diharapkan mampu mengkomunikasikan hasil percobaan konsep usaha dan energi

RELATING



Sebelum mengetahui apa itu usaha, coba amatilah peristiwa berikut!

Ratu sangat merasa bosan dengan suasana kamar tidurnya. Ratu ingin memindahkan tata letak barang-barang yang ada dikamarnya. Pertama Ratu memindahkan meja belajarnya dengan cara menggesernya kedepan jendela. Kemudian Ratu memindahkan buku yang ada di meja, ke lemari agar kelihatan rapi. Tidak lupa, Ratu juga mengangkat kursi kedepan meja agar Ratu bisa duduk saat belajar atau saat menikmati pemandangan halaman depan jendela kamar Ratu. Semua kegiatan yang dilakukan Ratu mulai dari mendorong meja, mengangkat kursi dan memindahkan buku-buku merupakan usaha.

Apakah yang dimaksud dengan usaha?



A R - R A N I R Y

EXPERIENCING

A. Tujuan

1. Merumuskan persamaan matematis usaha dan energi
2. Menafsirkan hubungan antara gaya, usaha juga perpindahan

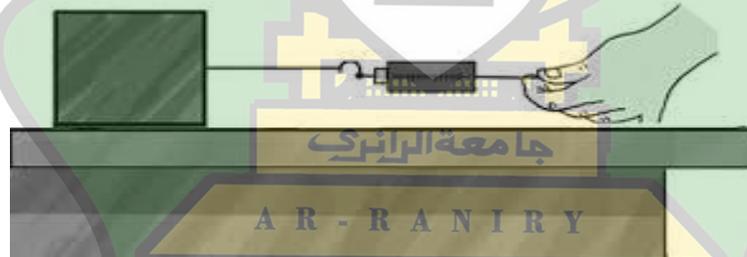


Ayo bereksperimen dengan melakukan percobaan

B. Alat dan Bahan

1. Alas/papan licin
2. Neraca pegas
3. Penggaris
4. Balok bermassa 0,1 kg

C. Rangkaian Percobaan



Gambar 6. Rangkaian percobaan 1 pada papan licin
(Sumber : Sunardi, dkk, 2020)

D. Prosedur Percobaan

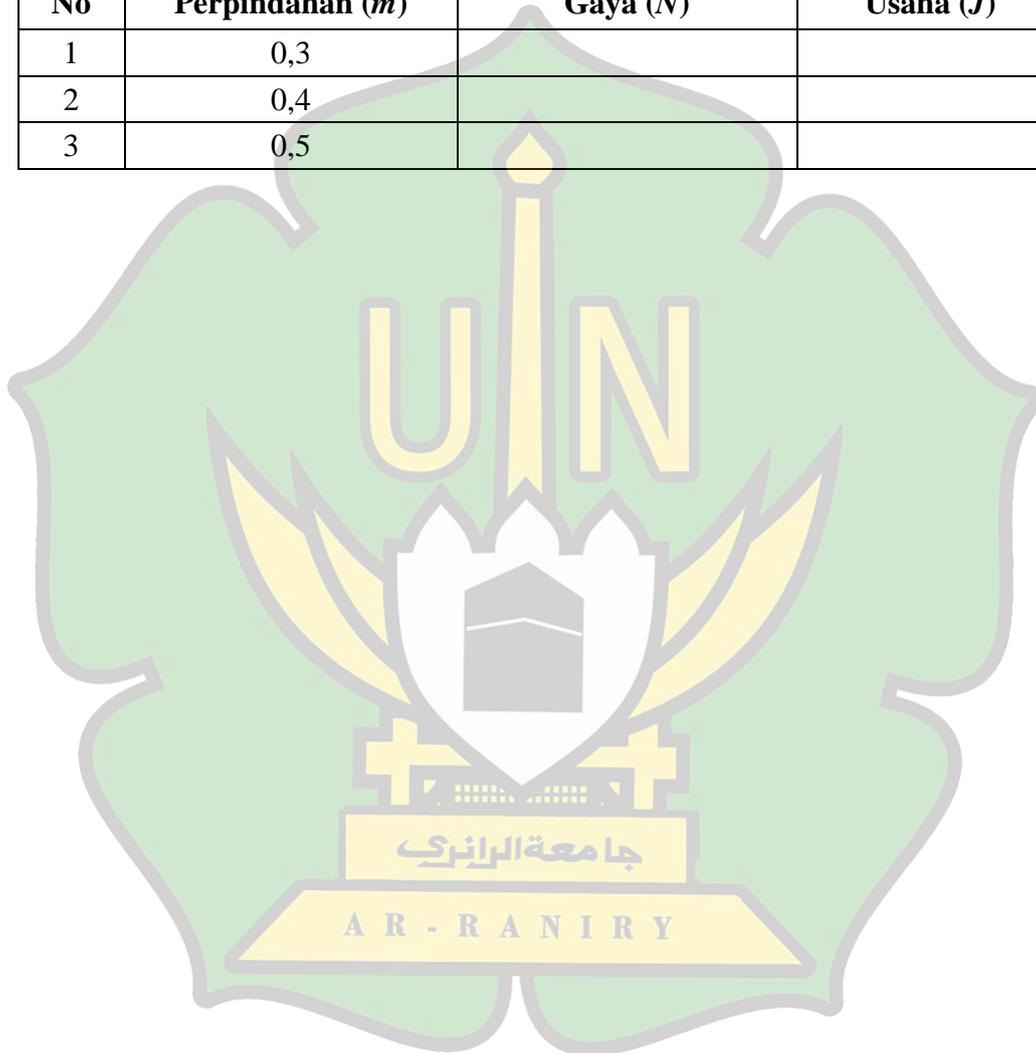
1. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
2. Meletakkan balok di atas meja licin yang telah disediakan
3. Menghubungkan balok dengan neraca pegas
4. Menarik balok dari posisi awal sejauh 0,3 meter

5. Mengamati hasil yang ditunjukkan oleh neraca pegas
6. Mengulangi langkah 3-5 dengan perpindahan 0,4 meter dan 0,5 meter
7. Menulis hasil yang didapat kedalam tabel yang disediakan.

E. Tabel Pengamatan

Tabel 1. Gaya, usaha dan perpindahan.

No	Perpindahan (m)	Gaya (N)	Usaha (J)
1	0,3		
2	0,4		
3	0,5		

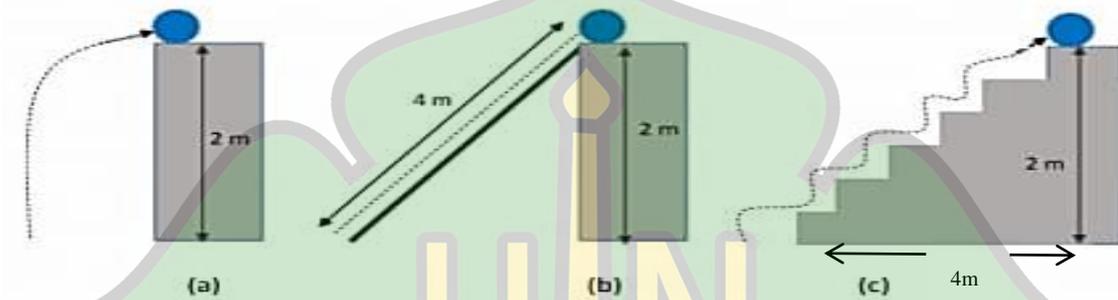


APPLYING



Terapkan konsep yang telah kamu pelajari untuk menjawab soal berikut ini!

Jika roni memindahkan sebuah benda dengan lintasan seperti berikut.



Gambar 7. (a) lintasan vertikal ke atas, (b) lintasan miring, (c) lintasan anak tangga

Lintasan mana yang membutuhkan usaha paling besar, jika pada lintasan tidak ada gaya gesek.

Jawab:



COOPERATING



Ayo diskusikanlah dengan kelompokmu untuk menyelesaikan tantangan percobaan yang telah dilakukan.

1. Bagaimanakah pengaruh besar gaya dan perpindahan terhadap usaha?

Jawab:

2. Tuliskan hubungan usaha, gaya, dan perpindahan dalam persamaan matematis!

Jawab:

Kesimpulan

TRANFERING



Jawablah pertanyaan berikut ini !

1. Jika sebuah mobil bergerak menempuh jarak 20 m pada lintasan lurus, kemudian pada mobil tersebut diberikan gaya sebesar 450 N searah dengan arah gerak mobil. Berapakah besar usaha yang dilakukan terhadap mobil?

Jawab:

2. Sebuah benda bermassa 12 kg meluncur dengan sudut 45° secara horizontal pada bidang miring. Jika benda berpindah sejauh 4 m, berapa usaha yang dilakukan oleh benda?

Jawab:

LKPD 2 HUBUNGAN USAHA DAN ENERGI

Sekolah :
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/II
Alokasi Waktu :
Nama Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Kompetensi Isi

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianut.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai). Bertanggung jawab, responsif, dan proaktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode dengan kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar

- 3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.9 Mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan metode ilmiah, konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.9.3 Menerapkan persamaan matematis untuk menentukan hubungan usaha dan energi kinetik
- 3.9.4 Menerapkan persamaan matematis untuk menentukan hubungan usaha dan energi potensial
- 4.9.2 Mengkomunikasikan hasil percobaan hubungan antara usaha dan energi

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik diharapkan mampu menyimpulkan hubungan usaha dan energi kinetik
2. Peserta didik diharapkan mampu menafsirkan hubungan usaha dan energi potensial
3. Peserta didik diharapkan mampu mengkomunikasikan hasil percobaan hubungan usaha dan energi

RELATING

Perhatikan ilustrasi berikut ini!



Seorang anak bernama Budi menggunakan sepeda ketika hendak pergi ke sekolah setiap harinya. Setiap hari Budi pergi kesekolah pada pukul 06.45. Suatu ketika Budi telat bangun tidur lalu kemudia Budi berangkat kesekolah pada pukul 07.00. Budi mengayuh sepedanya dengan sangat kencang agar tidak terlambat masuk sekolah karena gerbang akan tutup pada pukul 07.15. Karena tidak ingin terlambat kesekolah akhirnya Budi mengayuh sepedanya dengan cepat. Sesampainya di sekolah Budi merasakan pegal pada kakinya tidak seperti biasanya karena efek dari Budi mengayuh sepeda.

Apa hubungan antara usaha dan energi?



EXPERIENCING

A. Tujuan

1. Merumuskan persamaan matematis antara usaha dan energi kinetik
2. Merumuskan persamaan matematis antara usaha dan energi potensial.

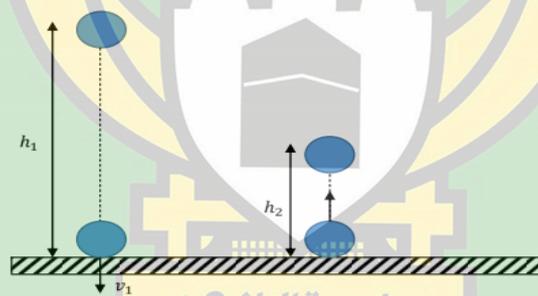


Ayo bereksperimen dengan melakukan percobaan

B. Alat dan Bahan

1. Bola kasti
2. Penggaris
3. *Stopwatch*

C. Rangkaian Percobaan



Gambar 8. Rangkaian Percobaan 2

D. Prosedur Percobaan

1. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan
2. Meletakkan penggaris secara vertikal (berdiri) di atas meja
3. Menekan *stopwatch* secara bersamaan sambil melepaskan bola kasti dari ketinggian 0,5 meter
4. Menghentikan *stopwatch* ketika bola kasti menyentuh meja lalu mengamati ketinggian bola kasti ketika bola memantul

5. Mengulangi langkah 2-4 dengan ketinggian yang berbeda 04, meter dan 0,5 meter
6. Menulis hasil yang didapat ke dalam tabel yang disediakan

E. Tabel Pengamatan

Tabel 2. Tabel Hasil Pengamatan

No	Massa Kasti (kg)	h_1 (m)	h_2 (m)	t (s)
1	0,08	0,5		
2	0,08	0,6		
3	0,08	0,7		

F. Analisis Data

1. Hitunglah energi potensial pada percobaan yang telah dilakukan.

Tabel 3. Energi Potensial

Percobaan	E_p pada h_1	E_p Pada h_2	ΔE_p
1			
2			
3			

2. Hitunglah energi kinetik pada masing-masing percobaan yang telah dilakukan.

Tabel 4. Energi Kinetik

Percobaan	$V_{awal} = \sqrt{2 \cdot g \cdot h_1}$ (m/s)	$V_{akhir} = \sqrt{2 \cdot g \cdot h_2}$ (m/s)	E_{kawal} (J)	E_{kakhir} (J)	$\Delta E_k = E_{kakhir} - E_{kawal}$ (J)
1					
2					
3					

3. Hitunglah besar usaha pada masing-masing percobaan

Tabel 5. Tabel usaha pada masing-masing percobaan

Percobaan	$F = m \cdot g$	S	$W = F \cdot S$
1			
2			
3			

APPLYING



Terapkan konsep yang telah kamu pelajari untuk menjawab soal berikut ini!

Dalam pertandingan mobil balap mula-mula mobil berbaris pada posisi *start*. Setelah bendera dikibarkan maka kecepatan awal masing-masing mobil adalah sebagai berikut.



Gambar 9. Mobil Balap
Sumber : jakpost.travel

Setelah melewati tikungan pertama pada lintasan tiap-tiap mobil mengalami perubahan kecepatan, mobil 1 berubah kecepatan menjadi 112 km/jam, mobil 2 menjadi 154 km/jam, mobil 3 menjadi 106 km/jam dan mobil 4 menjadi 120 km/jam. Anggap massa tiap-tiap mobil dan pengendara adalah sama yaitu 400 kg. Diantara keempat mobil balap tersebut, mobil manakah yang melakukan usaha paling besar?

Jawab:

COOPERATING



Ayo diskusikanlah dengan kelompokmu untuk menyelesaikan tantangan percobaan yang telah dilakukan.

1. Bandingkanlah nilai perubahan energi potensial dengan nilai usaha yang diperoleh!

Jawab:

2. Bandingkanlah nilai perubahan energi kinetik dengan nilai usaha yang diperoleh!

Jawab:

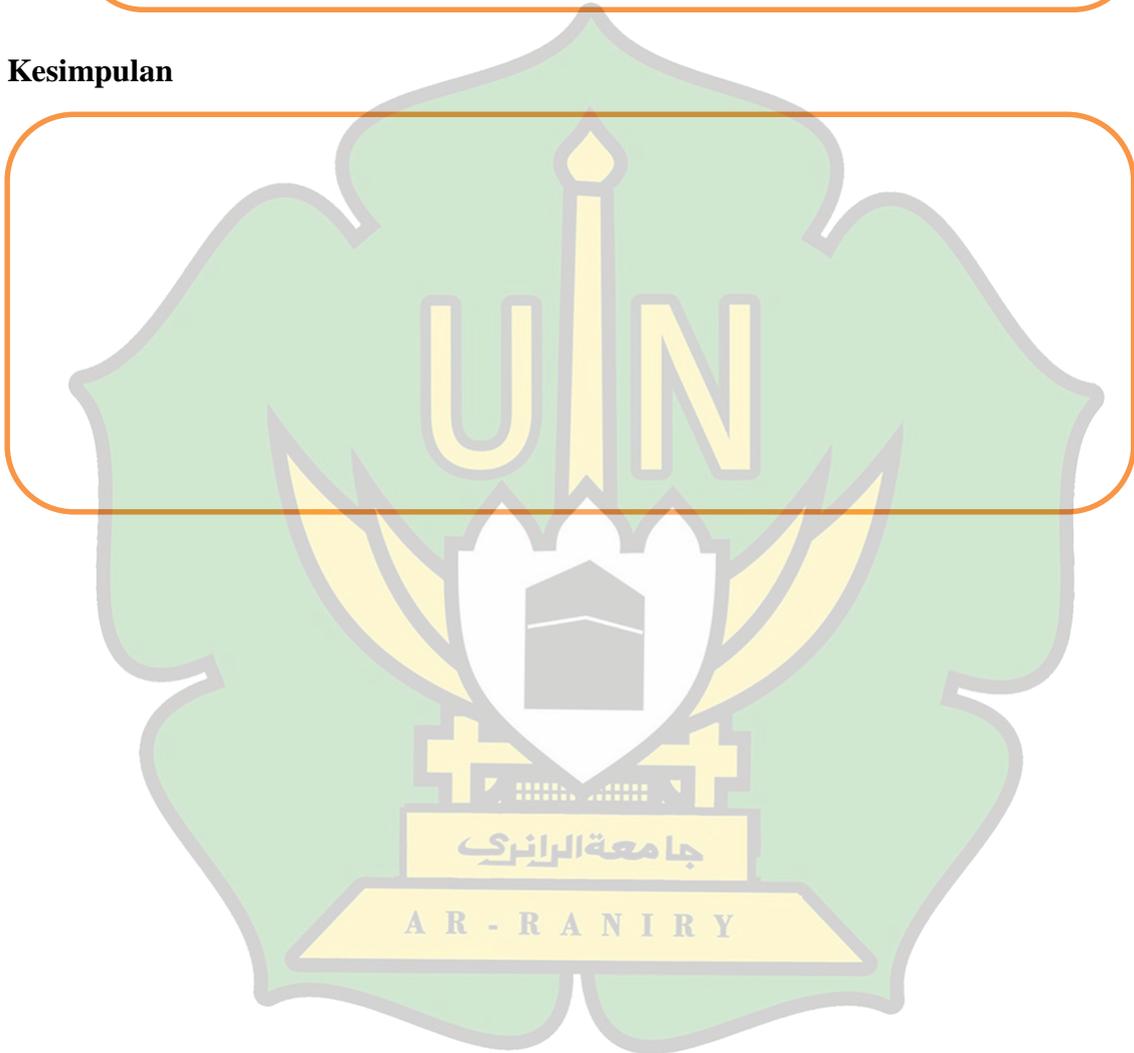
3. Bagaimana hubungan antara usaha dengan perubahan energi potensial? Tuliskan hubungan persamaan dalam persamaan matematis!

Jawab:

4. Bagaimana hubungan usaha dengan perubahan energi kinetik? Tuliskan hubungannya dalam persamaan matematis!

Jawab:

Kesimpulan

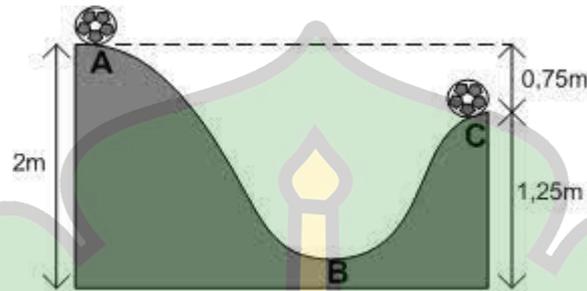


TRANSFERING



Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar!

1. Sebuah benda bergerak dari posisi A ke posisi C dengan lintasan sebagai berikut.



Gambar 10. Bola Pada Ketinggian Tertentu
(Sumber : Soal Ujian Nasional, 2014)

Jika benda memiliki massa 0,5 kg, berapakah usaha yang dilakukan oleh benda tersebut?

Jawab:

2. Iful mengendarai mobil dengan kecepatan 30 m/s. Tiba-tiba di tengah jalan ada pejalan kaki yang menyebrang lalu Iful mengerem mobilnya sehingga kecepatan mobil berkurang menjadi 15 m/s. Berapakah usaha yang dilakukan oleh gaya pengereman jika massa mobil tersebut 4000 kg?

Jawab:

LKPD 3 HUKUM KEKALKAN ENERGI

Sekolah :
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/II
Alokasi Waktu :
Nama Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Kompetensi Isi

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianut.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai). Bertanggung jawab, responsif, dan proaktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak dilingkungan keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode dengan kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar

- 3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.9 Mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan metode ilmiah, konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.9.5 Menerapkan permasalahan matematis konsep hukum kekekalan energi mekanik
- 3.9.6 Mengidentifikasi energi kinetik dan energi potensial dengan menerapkan konsep hukum kekekalan energi mekanik
- 4.9.3 Mengkomunikasikan hasil percobaan hukum kekekalan energi

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik diharapkan mampu menentukan persamaan matematis energi kinetik dan energi potensial dalam hukum energi mekanik
2. Peserta didik diharapkan mampu mengidentifikasi energi kinetik dan energi potensial dalam persamaan energi mekanik
3. Peserta didik mampu mengkomunikasikan hasil percobaan hukum kekekalan

RELATING

Perhatikan ilustrasi dibawah ini!



Rahmadi memiliki hobi bersepeda. Pada suatu hari Rahmadi ingin mencoba lintasan baru di sebuah bukit. Ketika mengayuh sepeda menaiki bukit Rahmadi merasakan dayungan sepeda sangat berat untuk digerakan. Rahmadi juga merasakan sakit pada kakinya akibat menggayuh sepeda saat menaiki bukit tersebut. Ketika hendak pulang Rahmadi menghadapi lintasan menurun. Tanpa mendayuh sepedapun, sepeda terus bergerak hingga Rahmadi tidak perlu merasakan lelahnya mendayuh sepedanya.

Mengapa hal tersebut bisa terjadi?

Tahukah Anda prinsip yang menjelaskan peristiwa ini?



A R - R A N I R Y

EXPERIENCING

A. Tujuan

1. Mendefinisikan hubungan energi mekanik kedalam hukum kekekalan energi
2. Merumuskan persamaan matematis hukum kekekalan energi

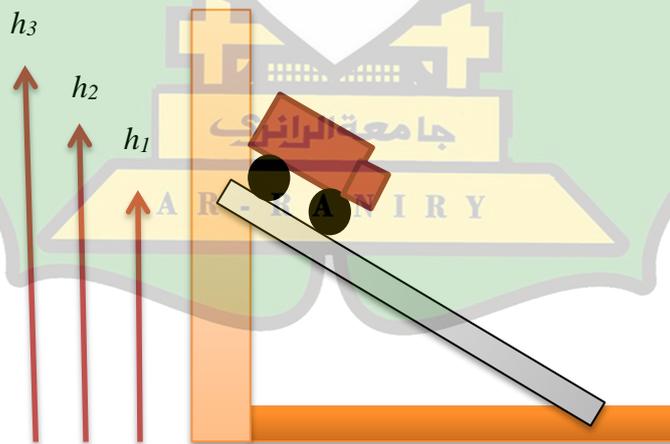


Ayo ber eksperimen dengan melakukan percobaan

B. Alat dan Bahan

1. Papan luncur
2. Penggaris
3. Mobil mainan
4. *Stopwatch*
5. Penyangga

C. Rangkaian Percobaan



Gambar 11. Rangkaian Percobaan 3

D. Prosedur Percobaan

1. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
2. Merangkai alat seperti gambar pada **Gambar 11**
3. Menentukan garis finis sejauh 0,4 meter dari posisi *start*
4. Menekan *stopwatch* lalu melepaskan mobil mainan dari posisi h_1 dengan ketinggian 0,1 meter kemudian menghentikan *stopwatch* ketika mobil mainan sampai digaris finis
5. Mengulangi langkah 4 sebanyak 3 kali percobaan
6. Mengulangi langkah 4-5 pada posisi h_2 dan h_3 dengan ketinggian 0,2 m dan 0,3 m
7. Mencatat data hasil pengamatan ke dalam tabel yang telah disediakan

E. Tabel Pengamatan

Tabel 6. Menghitung Energi Mekanik

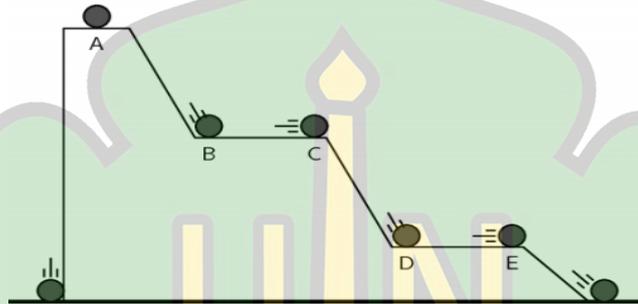
Posisi	h (m)	t (s)				v(m/s)	E_p (J)	E_k (J)	E_M (J)
		t_1	t_2	t_3	t_r				
h_1	0,1								
h_2	0,2								
h_3	0,3								

APPLYING



Untuk menerapkan konsep dengan baik, selesaikan permasalahan berikut ini!

Dengan menggunakan prinsip hukum kekekalan energi mekanik, lengkapilah data pada tabel berikut! Jika massa bola 1 kg dan percepatan gravitasi adalah 10 m/s^2 .



Gambar 12. Bola Menuruni Tangga
(Sumber : Sunardi, dkk., 2020)

Tabel 7. Tabel Hukum kekekalan energi

Posisi	E_k (J)	E_p (J)
A		100
B		60
C		
D		20
E		
F		

COOPERATING



Ayo diskusikanlah dengan kelompokmu untuk menyelesaikan tantangan percobaan yang telah dilakukan.

1. Pada saat posisi manakah mobil mainan memiliki nilai $E_k = 0$?

Jawab:

2. Pada saat posisi manakah mobil mainan memiliki nilai $E_p = 0$?

Jawab:

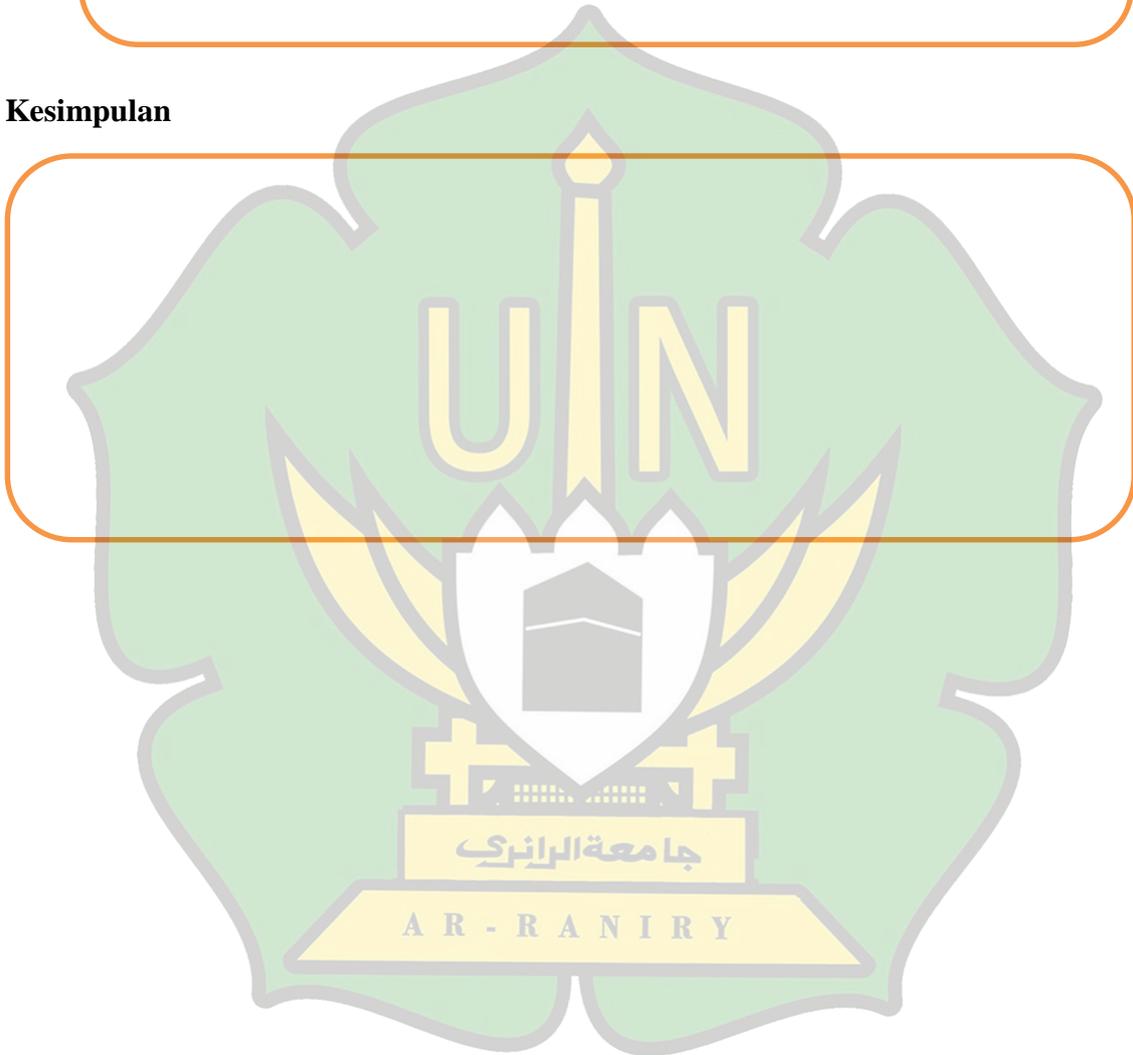
3. Berapa nilai energi mekanik pada masing-masing percobaan!

Jawab:

4. Diposisi papan luncur manakah energi mekanik paling besar? Jelaskan!

Jawab:

Kesimpulan

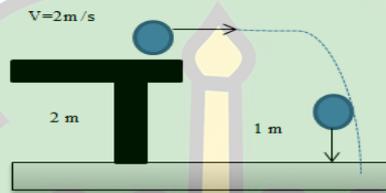


TRANSFERING



Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar!

1. Dari bagian tepi atas sebuah meja setinggi 2 m, benda bermassa 1 kg didorong hingga benda bergerak dengan kecepatan awal 2 m/s. Lintasan seperti gambar di bawah ini.



Gambar 13. Bola Jatuh Kelantai

Berapa besar energi mekanik pada benda pada saat ketinggian 1 m dari permukaan tanah.

Jawab:

2. Sebuah benda jatuh dari ketinggian 25 m di atas permukaan tanah. Berapa besar energi mekanik benda pada saat ketinggian 15 m jika benda tersebut memiliki massa 10 kg?

Jawab:

DAFTAR PUSTAKA

- Haryadi dan Suryonugroho, A. 2016. *Buku Siswa Fisika Untuk SMA/MA Kelas X Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam*. Surakarta: PT Widya Duta Grafika.
- Kanginan, M. 2016. *Fisika 1 untuk SMA/MA Kelas X Berdasarkan Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016*. Jakarta: Erlangga.
- No Name. Gambar mobil balap, (tersedia dalam
https://www.jakpost.travel/vwall/Toxoxi_api-truk-mobil-balap-kartun/). diakses
pada 15 juni 2020
- Nugraha, SN. dan Setiawati, RN. 2017. *Pendalaman Buku Teks Fisika SMA Kelas X Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016*. Jakarta: Yudistira.
- Pujianto, Supardianningsih, Chasanah, R. dan Abadi, R. 2016. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam*. Klaten: PT Intan Pariwara.
- Purwanto, B. dan Azam, M. 2016. *Fisika 1 Untuk Kelas X SMA dan MA Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Solo: PT Wangsa Jatra Lestari.
- Rufaida, SA. dan Sarwanto. 2016. *Fisika Untuk SMA/MA X Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Solo: CV Media Tama.
- Ruwanto, B. 2017. *Fisika SMA Kelas X Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016*. Jakarta: Yudistira.
- Subagya, H. dan Wilujeng, I. 2016. *Buku Fisika Siswa SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013 Kelompok Peminatan MIPA*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sunardi, Retno, P. dan Darmawan, A. 2020. *Fisika Untuk Siswa SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013 Edisi Revisi*. Bandung: Yrama Widya.
- Yulietta, R. dan Sahidin, D. 2016. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X Buku Siswa Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam*. Jakarta: CV Arya Duta.

GLOSARIUM

B

Besaran Skalar Besaran yang hanya memiliki nilai

E

Energi Kemampuan untuk melakukan suatu usaha

Energi Kinetik Energi yang dimiliki sebuah benda karena gerakannya

Energi Mekanik Gabungan dari energy potensial dan energy kinetik

Energi Potensial Energi yang dimiliki sebuah benda karena pengaruh posisinya

G

Gaya Tarikan atau dorongan yang terjadi terhadap suatu benda

H

Hukum Kekekalan Energi Energi mekanik selalu konstan

K

Kecepatan Besaran vektor yang menunjukkan seberapa cepat benda berpindah

P

Perpindahan Perubahan posisi suatu benda

U

Usaha Transfer energi melalui gaya yang menyebabkan benda berpindah

RIWAYAT HIDUP



Haddin Sah Putra Harahap, dilahirkan di Lawe Sigala-gala, pada tanggal 24 April 1998. Putra pertama dari pasangan Sawaludin Harahap dan Hatni Sambo. Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 2010 di SD Negeri Tuhi Jongkat. Madrasah Tsanawiyah Diselesaikan pada tahun 2013 di MTs Negeri Lawe Sigala-gala. Sekolah Menengah Atas diselesaikan pada tahun 2016 di SMA Negeri Lawe Sigala-gala, selanjutnya menempuh perkuliahan di Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Prodi Pendidikan Fisika angkatan 2016. Mahasiswa yang akrab dipanggil Haddin, selain belajar di kampus juga seorang Asisten Laboratorium Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Ar-Raniry sejak tahun 2018. Pada tanggal 23 Februari 2019 Haddin pernah menjadi delegasi Prodi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Ar-Raniry dalam kegiatan Aceh Physic Student Summit se Provinsi Aceh.



Yusran, M.Pd dilahirkan di Lamgeu Tuha, pada tanggal 26 Juni 1971. Penulis merupakan Dosen Tetap di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (1997-sekarang). Menyelesaikan program Magister di Universitas Pendidikan Indonesia dengan program Pendidikan Fisika. Pada tahun 2017 pernah menjadi Tutor Evaluasi Pendidikan pada pelatihan guru SD/SMP Kabupaten Aceh Besar. Pada tahun 2018 Penulis pernah menjadi Narasumber Penyusun soal fisika (HOST) bagi SMA. Pada Tahun 2016 Penulis telah menulis buku yang berjudul Konstruktivisme Pembelajaran (Pembelajaran Inkuiri dan Siklus. Pada tahun 2018 Penulis telah memperoleh Hak Kekayaan Intelektual (HKI) yang berjudul Penerimaan Metode Pembelajaran Berbasis E-Learning di Dayah Jeumala Amal Leung Putu Pidi Jaya.



Arusman, M.Pd., lahir di Ladang Tuha, Meukek Kabupaten Aceh Selatan pada tanggal 26 Mei 1985. Menyelesaikan studi strata satu (S1) pada tahun 2008 di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry. Pada tahun 2014 menyelesaikan studi strata dua (S2) di Program Pascasarjana Universitas Syiah Kuala pada Program Studi Magister Pendidikan IPA dengan Konsentrasi Pendidikan Fisika. Penulis merupakan Dosen Tetap pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry (2014-sekarang). Penulis yang gemar listrik ini bergabung di Laboratorium Pendidikan Fisika sejak tahun 2004-2010 dan pernah bekerja sebagai instalatur listrik pada tahun 2005-2019. Penulis aktif melakukan penelitian bidang pendidikan dan sains serta menulis artikel di jurnal-jurnal pendidikan



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
Berbasis *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring* (REACT)
ENERGI DAN USAHA