

Pocket Book Fisika Berbasis Nilai

USAHA & ENERGI

Kelas X
SMA



Fisika



Nenden Shalhah Naslatul Atslah

Wahyu Dian Laksanawati

Imas Ratna Ermawati

**POCKET BOOK FISIKA
BERBASIS NILAI
USAHA & ENERGI
KELAS X SMA**

**Nenden Shalhah Nasiatul Atsiah
Wahyu Dian Laksanawati, S, Pd, M. Si.
Dra Imas Ratna Ermawaty M.Pd.**

Uwais Inspirasi Indonesia

POCKET BOOK FISIKA BERBASIS NILAI USAHA & ENERGI KELAS X SMA

ISBN: 978-623-227-564-5

Penulis: Nenden Shalhah Nasiatul Atsiah
Wahyu Dian Laksanawati, S, Pd, M. Si.
Dra Imas Ratna Ermawaty M.Pd.

Tata Letak: Galih

Design Cover: Haqi

Editor: Nenden Shalhah Nasiatul Atsiah
Muhammad Ridho Bagaskara

14,5 cm x 20 cm

x + 72 halaman

Cetakan Pertama, Maret 2021

Diterbitkan Oleh:

Uwais Inspirasi Indonesia

Anggota IKAPI Jawa Timur Nomor: 217/JTI/2019 tanggal 1 Maret 2019

Redaksi:

Ds. Sidoarjo, Kec. Pulung, Kab. Ponorogo

Email: Penerbituwais@gmail.com

Website: www.penerbituwais.com

Telp: 0352-571 892

WA: 0812-3004-1340/0823-3033-5859

Sanksi Pelanggaran Pasal 113 Undang-Undang Nomor 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta, sebagaimana yang telah diatur dan diubah dari Undang-Undang nomor 19 Tahun 2002, bahwa:

Kutipan Pasal 113

- (1) Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1) huruf i untuk penggunaan secara komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000,00 (seratus juta rupiah).
- (2) Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin pencipta atau pemegang hak cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi pencipta sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h, untuk penggunaan secara komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (3) Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin pencipta atau pemegang hak melakukan pelanggaran hak ekonomi pencipta sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g, untuk penggunaan secara komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (4) Setiap orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

Kata Pengantar

Assalamualaikum wr.wb Segala Puji syukur kepada Allah swt, atas rahmat, hidayahNya dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan media pembelajaran berupa Pocket Book ini. Shalawat dan salam semoga tercurahkan atas Rasulallah Nabi Muhammad Saw, kepada keluarga, para sahabat, dan pengikutnya yang setia hingga akhir zaman.

Teman-teman yang shalih dan shalihah...

Pemahaman terhadap ayat-ayat al - Qur'an dalam hubungannya dengan pengembangan ilmu pengetahuan tersebut amat erat kaitannya dengan kegiatan Pendidikan. Pendidikan adalah mengubah sikap mental dan perilaku tertentu yang dalam konteks islam agar menjadi seorang muslim yang terbina seluruh potensi dirinya sehingga dapat melaksanakan fungsinya sebagai khalifah dalam rangka beribadah kepada Allah, namun dalam proses menuju ke arah tersebut diperlukan adanya upaya pengajaran. Dengan kata lain pengajaran adalah salah satu sarana untuk mencapai tujuan Pendidikan.

Pendidikan harus mempertimbangkan prinsip pengembangan ilmu pengetahuan sesuai dengan petunjuk al-Qur'an. Pengembangan ilmu

pengetahuan untuk membawa manusia semakin mampu menangkap hikmah dibalik ilmu pengetahuan, yaitu rahasia keagungan Allah swt. Dari keadaan yang demikian, maka ilmu pengetahuan tersebut akan memperkokoh akidah meningkatkan ibadah, dan akhlak yang mulia.

Dengan adanya Pengembangan Media Pembelajaran dalam bentuk *Pocket Book* Fisika berbasis Nilai. Semoga dapat memberi khazanah ilmu pengetahuan bagi pembaca. Akhirnya penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak yang terlibat dalam pembuatan buku *Pocket Book* fisika. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari guru dan peserta didik yang menggunakan buku ini.

Jakarta, September 2019

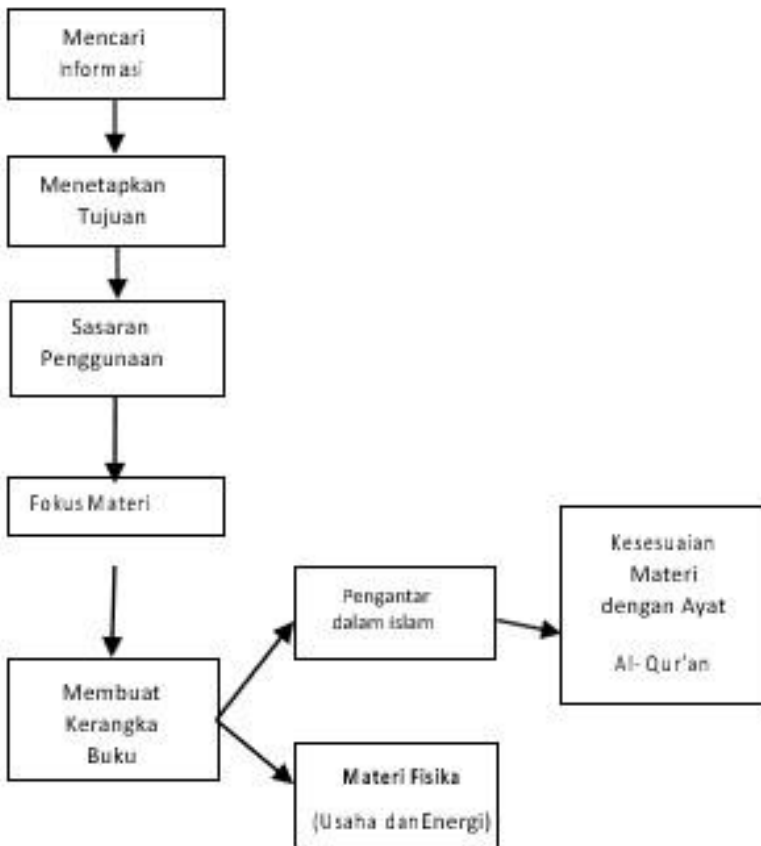
Penulis

Daftar Isi

Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Tahap Perencanaan Desain	vii
Indikator Pencapaian	ix
Tujuan Pencapaian.....	x
Usaha.....	1
Contoh Soal	27
Energi.....	36
Energi Kinetik	42
Pengaplikasian Energi Kinetik.....	47
Contoh Soal	48
Energi Potensial	50
Hukum Kekekalan	59
Energi Mekanik	59
Contoh Soal	65
Daftar Pustaka	69
Biodata Penyusun.....	70

Tahap Perencanaan Desain

Tahap Perencanaan Pengembangan Media Pembelajaran dalam bentuk *Pocket Book* fisika berbasis nilai yaitu:



Mencari informasi dengan menggunakan analisis kebutuhan, analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui informasi untuk merancang media pembelajaran agar memahami terlebih dahulu informasi tentang peserta didik mengenai apa, siapa, bagaimana, manfaat keberadaan media pembelajaran dalam bentuk *Pocket Book* fisika. Setelah didapatkan informasi dari analisis kebutuhan dapat menetapkan tujuan, tujuan dari pembuatan media pembelajaran dalam bentuk *Pocket Book* fisika berbasis nilai yang dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran bagi guru dalam melaksanakan kegiatan mengajar.

Sasaran penggunaan dari media pembelajaran yang dibuat untuk Kelas X SMA, penelitian yang dilakukan di SMA Muhammadiyah 23 Jakarta, SMA Muhammadiyah 4 Jakarta, dan SMA N 51 Jakarta. Fokus materi Usaha dan Energi. Dalam pembuatan kerangka buku sebelum masuk pembahasan inti fisika, penulis membahas pengantar dalam Islam, kemudian menyesuaikan dengan Ayat Al-Qur'an.

Indikator Pencapaian

1. Mengembangkan media pembelajaran dalam bentuk *Pocket Book* fisika berbasis nilai dalam materi usaha dan energi.
2. Mengetahui respon peserta didik terhadap kelayakan media pembelajaran berupa *Pocket Book* Fisika berbasis nilai pada materi Energi dan Usaha untuk kelas X SMA

Tujuan Pencapaian

Hasil Penelitian ini diharapkan, dapat menambah informasi mengenai minat siswa menggunakan bahan ajar *Pocket Book*.

Usaha



Usaha adalah hasil kali besar gaya yang searah dengan perpindahan.

Teman - teman yang dirahmati Allah SWT,
pernahkah kalian melihat seseorang
melakukan usaha?



Memulai usaha menurut islam, tentu saja menjadi perkara yang sulit jika manusia memikirkan kesulitan tersebut tanpa solusi. Namun, tentu saja hal ini menjadi mudah apabila seseorang mempunyai tekad dan memiliki tujuan yang konkrit. Untuk itu, mulailah usaha dari titik nol, maka manusia bergerak dan maju untuk menuai hasilnya.

Di dalam Al- Qur'an Surat Al – Isra : 19

وَمَنْ أَرَادَ الْآخِرَةَ وَسَعَىٰ لَهَا سَعْيَهَا وَهُوَ مُؤْمِنٌ
فَأُولَٰئِكَ كَانَ سَعْيُهُمْ مَشْكُورًا

Artinya : “Dan barang siapa yang menghendaki kehidupan akhirat dan berusaha (berikhtiar) ke arah itu dengan sungguh-sungguh sedang ia adalah mukmin, maka mereka itu adalah orang-orang yang usahanya dibalas dengan baik.”

Ayat ini menyatakan bahwa barang siapa yang menghendaki kehidupan akhirat dan berusaha ke arah yang sungguh-sungguh serta beriman kepada Allah swt, maka dialah orang yang usahanya mendapat balasan dariNya yang baik. Orang-orang yang menghendaki kehidupan akhirat adalah orang-orang yang mencita-citakan kebahagiaan hidup di akhirat, dan berusaha mendapatkan dengan mematuhi setiap perintah Allah swt dan menjauhi segala laranganNya.

Orang yang seperti ini selama hidupnya di dunia menganggap bahwa kenikmatan yang Allah berikan di dunia serta kemewahannya adalah nikmat Allah yang harus disyukuri untuk selalu beribadah kepadanya. Dalam ayat ini disebutkan bahwa syarat yang harus dipenuhi agar mendapatkan kebahagiaan yang abadi yaitu:

1. Melakukan sesuatu perbuatan dengan mengutamakan kebahagiaan akhirat di atas kepentingan dunia
2. Melakukan amal saleh sebagai perwujudan

niatnya untuk mendapatkan kebahagiaan akhirat, dengan selalu mendekati diri kepadaNya

3. Menjadikan orang Mukmin, karena iman merupakan dasar untuk diterima segala amal perbuatan.

Ayo Mengamati



Bapak Amir pedagang bakso, yang berjualan di Jl. Al-Barokah. Beliau sedang melakukan usaha saat posisi mendorong gerobaknya. Apakah dia dikatakan usaha ketika ia melakukan usaha ketika ia mendorong atau menarik gerobak tersebut.



Tahukah kamu
apa itu usaha?



Islam sains merupakan model yang bertujuan mencari kesesuaian penemuan ilmiah dengan ayat Al-Qur'an. Sains islam adalah sains yang sepenuhnya dibangun atas pondasi Al-Quran dan as-sunnah.

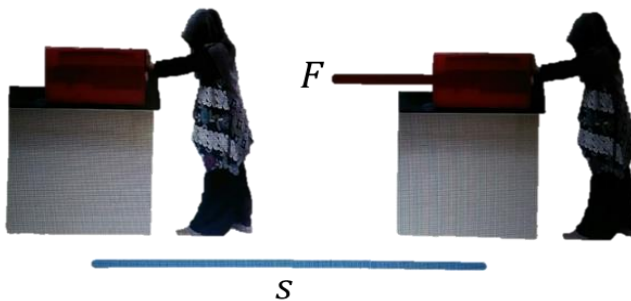
Islam tidak hanya berbicara tentang usaha untuk mencapai segala keinginan dan cita-cita. Sebagai mana Firman Allah swt didalam Al-Qur'an surat lail ayat 4

إِنَّ سَعْيَكُمْ لَشَتَّىٰ

Artinya: "Sesungguhnya usaha kamu memang berbeda-beda."

Ayo Mengamati

Nanda membantu ibunya memindahkan *box* ke ruang tamu merupakan salah satu contoh melakukan usaha.



Dalam Fisika usaha " W " dapat diartikan sebagai gaya " F " yang diberikan oleh seseorang untuk memindahkan benda sejauh " s ".

Secara sistematis:

$$W = F \cdot s$$

Keterangan :

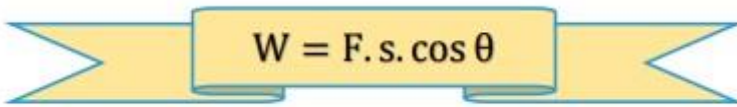
s = Perpindahan benda (m)

F = Gaya yang bekerja pada benda (N)

W = Usaha yang dilakukan benda (J)

Kenyataannya dalam kehidupan sehari-hari tidak semua gaya yang bekerja pada benda selalu mendatar. Ada gaya yang membentuk sudut tertentu terhadap bidang datar.

Maka secara sistematis:


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

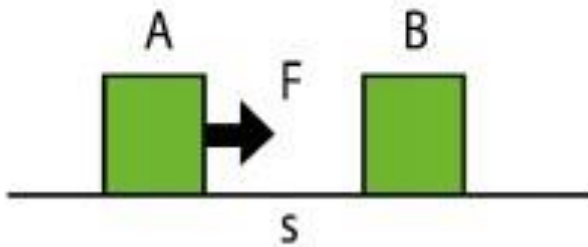
Keterangan:

θ = Sudut yang dibentuk F terhadap bidang datar ($^{\circ}$)

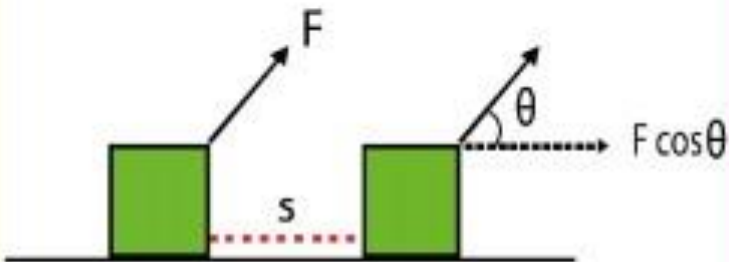
s = Perpindahan benda (m)

F = Gaya yang bekerja pada benda (N)

W = Usaha yang ditarik benda (J)



(Gaya F searah perpindahan s)



(Gaya F searah perpindahan s)

Dengan berusaha insyaallah kita akan mendapatkan apa yang kita inginkan. Allah swt mengajarkan manusia untuk bekerja keras karena apa yang kita usahakan itulah yang akan kita dapatkan.

Sebagaimana firman Allah swt dalam al-Qur'an pada surat An- Najm ayat 39:

وَأَنْ لَّيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَىٰ

Artinya : "Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa telah diusahakan." (Q.S. An-Najm: 39)

Oleh karena itu kita harus yakin dengan apa yang kita usahakan. Semakin kita bekerja keras. Maka akan semakin maksimal apa yang kita dapatkan atau inginkan.

Allah SWT berfirman dalam Surat Al-Anbiya ayat 94

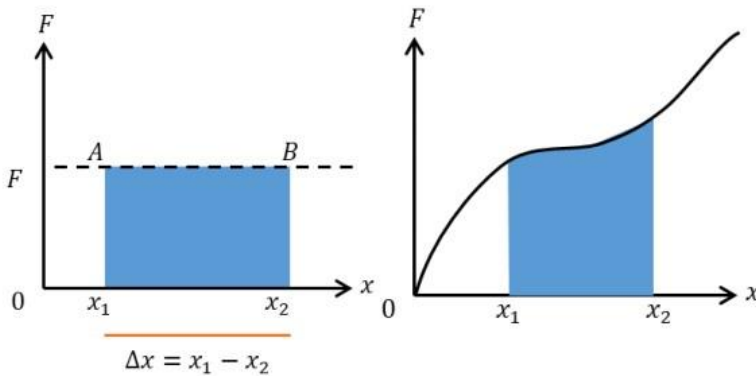
فَمَنْ يَعْمَلْ مِنَ الصَّالِحَاتِ وَهُوَ مُؤْمِنٌ فَلَا كُفْرَانَ لِسَعْيِهِ
وَإِنَّا لَهُ كُنُيُونَ

Artinya :“Barang siapa mengerjakan kebajikan dan beriman maka usahanya tidak akan diingkari (disia-siakan), dan sungguh, Kamilah yang mencatat untuknya.”

Ayat ini menjelaskan bahwa barang siapa berpegang teguh dengan keimanan kepada Allah swt dan rosulNya, dan dia mengerjakan amal-amal shalih, karena taat kepada Allah swt untuk beribadah kepadaNya, maka Allah tidak akan menyia-nyiakan amalnya dan tidak akan menghapusnya, bahkan Dia akan melipatgandakan semuanya dengan kelipatan yang banyak, dan orang itu akan mendapatkan apa yang telah dikerjakan

Ayo Mengamati

MENENTUKKAN BESAR USAHA BERDASARKAN GRAFIK

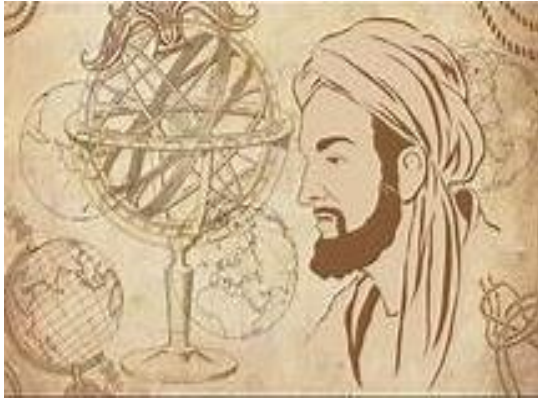


Pada sebuah benda diberikan gaya sebesar F sehingga berpindah sejauh x . Jika posisi benda mula-mula berada di x_1 dan posisi akhir benda berada di x_2 .

Maka grafik besar usaha yang dilakukan pada benda dapat digambarkan seperti di atas.

Besar usaha yang dilakukan pada benda x_2 sama dengan luas yang arsir dengan batas dan x_1 . Usaha yang dilakukan: Luas daerah yang diarsir (dibawah grafik $F = x$): $F\Delta x$

Tokoh Islam



(sumber *1001 inventions the enduring legacy muslim civilization*)

Nama : Abu Abdullah Muhammad ibn Muhammad
ibn Abdullah ibn idris al hasani Al-Idrisi
Lahir : Kota Afrika Utara Ceuta (Al Sabti)

Penemuannya :

Peta bumi bulat/globe, Ensiklopedia analisis ekonomi, politik, budaya, dan geografis kota penting dibelahan dunia, dan membuat buku obat-obatan



(sumber 1001 *inventions the enduring legacy muslim civilization*)

Al-idrisi juga telah menetapkan ukuran-ukuran yang masih dipergunakan sampai sekarang

Ukuran jarak (di darat)

1 Arab klasik mil (mile) = 6,474 feet atau $\frac{11}{15}$ geographical mile

1 farsakh = 3 Arab mil 1 marhalah – 25 to 30 Arab mil (sekitar perjalanan)

Ukuran jarak diukur dengan jumlah anak panah melesat = 180-275

Ukuran Jarak (di laut)

Majra (Muqayyad al-jary) = 1 hari berlayar (sekitar 104 Arab mil)

$\frac{11}{15}$ Majra = 52 mil

2 Majra = 208 mil

Ayo Membaca

Contoh-contoh usaha negatif dalam kehidupan sehari-hari. Antara lain, yaitu :

1. Usaha oleh rem mobil untuk menghentikan mobil tersebut.



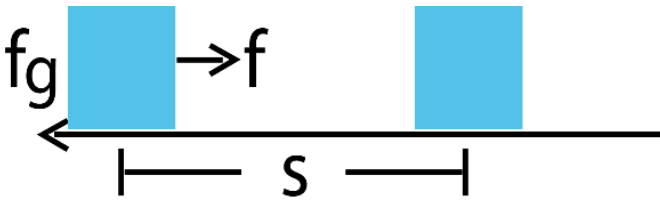
2. Usaha oleh tim tari tambang yang kalah.



USAHA NEGATIF

Dalam kehidupan sehari-hari, benda yang bergerak pada bidang datar mengalami gaya gesekan. Gaya pada benda berlawanan arah dengan arah gerak benda.

Gaya- gaya yang berlawanan arah dengan arah gerak benda bernilai negatif. Dengan demikian, gaya-gaya yang nilainya bernilai negatif juga akan menghasilkan usaha yang negatif.



$$W = f_g \cdot s$$

Keterangan:

s = Perpindahan benda (m)

F = Gaya yang bekerja pada benda
(N)

W = Usaha yang dilakukan benda (J)

F_g = Gaya gesek antara benda dengan lantai(N)

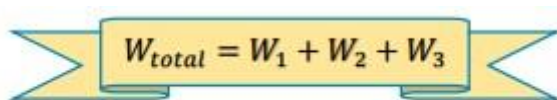
ΣF = Jumlah-jumlah gaya pada benda (N)

USAHA OLEH BERBAGAI GAYA

Dalam kehidupan sehari-hari jarang kita jumpai dimana pada sebuah benda hanya bekerja sebuah gaya tunggal. Pada umumnya disamping gaya yang diberikan pada benda juga akan timbul gaya-gaya lain yang bekerja pada benda tersebut. Misal gaya gesek antara benda dengan bidang, gaya normal, dan gaya gesek antara benda dengan udara.

Jika pada suatu benda bekerja berbagai gaya maka besar usaha keseluruhan yang dilakukan pada benda merupakan jumlah aljabar usaha yang ditimbulkan oleh berbagai gaya yang bekerja pada benda tersebut.

Secara matematis:


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

Keterangan:

W_3 = Usaha yang dilakukan oleh gaya F_3 (N)

W_2 = Usaha yang dilakukan oleh gaya F_2 (N)

W_1 = Usaha yang dilakukan oleh gaya F_1 (N)

W_{total} = Usaha keseluruhan yang dilakukan pada benda (J)

Ayo Membaca

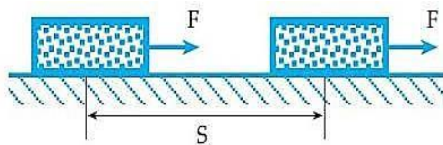
SYARAT SUATU BENDA DIKATAKAN USAHA

Suatu benda dapat dikatakan memiliki usaha jika memenuhi syarat-syarat berikut:

1. Gaya yang diberikan pada benda lurus menyebabkan benda tersebut berpindah posisi



2. Gaya yang diberikan harus searah terhadap arah perpindahan benda tersebut



SYARAT USAHA = 0

1. Hani sedang berjalan melintasi ruangan Bersama dengan kotak

Gerak Searah (F)



Arah Perpindahan (s)



2. Benda yang diberikan gaya tidak mengalami perpindahan



Dikatakan usaha bernilai nol (0) atau objek tidak melakukan usaha apabila diberikan gaya. Namun, tidak terjadi perpindahan. Selain itu, usaha bernilai nol apabila gaya yang diberikan tegak lurus

Segala sesuatu yang kita kerjakan di dunia ini akan dimintai pertanggung jawaban oleh Allah swt kelak di akhirat. Apabila kita tidak bersungguh - sungguh dalam bekerja keras terhadap apa yang kita kerjakan. Bentuk kerja keras dalam Islam sangat beragam bekerja keras bukan berarti seseorang bekerja dari pagi sampai malam. Sehingga dapat melakukan kewajiban serta hak dirinya. Namun bekerja keras dalam islam lebih kepada sungguh-sungguh dalam mengerjakan sesuatu agar hasil yang didapat maksimal.

Bekerja keras dalam islam adalah sikap profesional atas segala sesuatu tanggung jawab yang telah dibuatnya. Bukan hanya sekedar mengerjakan. Maka seorang muslim yang bekerja keras perlu mendapatkan hikmah dan pelajaran yang telah diusahakannya.

Mari Praktikum

PENGUKURAN BESAR USAHA YANG DILAKUKAN PADA BENDA

A. Tujuan



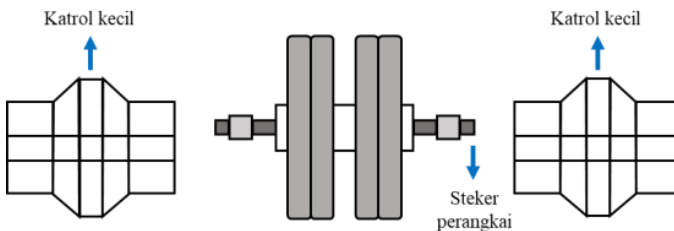
1. Menentukan besar usaha yang dilakukan pada benda oleh gaya berat benda dengan menggunakan bidang miring.
2. Menentukan besar energi potensial benda

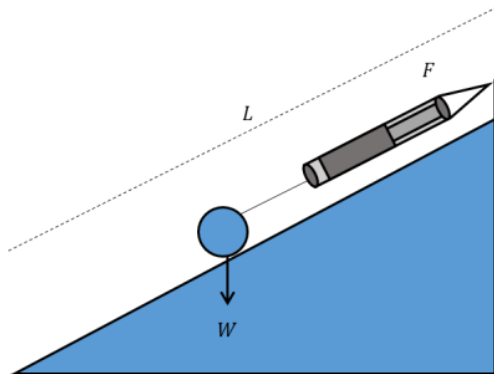
B. ALAT DAN BAHAN

- Bidang Miring
- Statif dan Perlengkapannya
- Penggaris logam 100 cm
- Balok Pendukung
- Beban 50 gram (2 buah)
- Jepit Penahan
- Dinamometer 3N
- Steker Perangkai
- Katrol kecil (2 buah)

C. LANGKAH PERCOBAAN

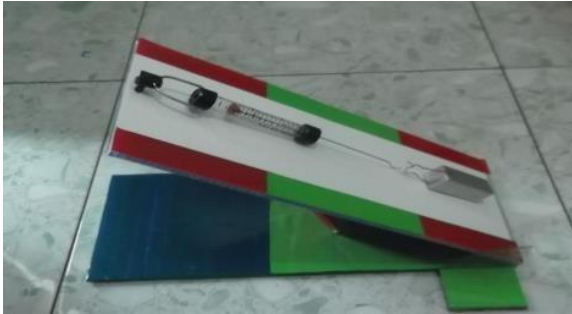
1. Rangkai alat seperti pada gambar dibawah berikut. Gabungkan dua katrol kecil dengan steker perangkai, kemudian gantungkan pada dinamometer. Catat gaya berat (W) yang terukur olehdinamometer pada tabel.





2. Pasang dinamometer pada pemegang bidang miring dan letakkan katrol tersebut pada bidang miring. Aturlah ketinggian bidang miring (h) pada balok penahan dengan tinggi bidang miring (h) 20 cm. Catat gaya (F_R) yang terukur oleh dinamometer.
3. Pasang beban 50 gram pada setiap steker perangkat pada masing-masing katrol. Kemudian ulangi percobaan pada langkah nomor 1 dan 2. Catat data hasil percobaan pada tabel.
4. Ulangi percobaan pada langkah nomor 2 dan 3 untuk tinggi bidang miring 40 cm dan 60 cm. Catat data hasil percobaanmu pada tabel.
5. Hitung nilai hasil kali antara berat benda dengan tinggi bidang miring. Catat pengukuranmu pada tabel.

6. Dari percobaan yang telah Anda lakukan buatlah kesimpulan dan sampaikan di depan kelas.



D. DATA PERCOBAAN

Panjang bidang miring (L) = 100 cm
 = 1 m dan berat benda (W) = N

No	Tinggi bidang miring	$W \cdot h$	FR	$W = FR \cdot \ell$
1.	0,2 m	... J	... N	... J
2.	0,4 m	... J	... N	... J
3.	0,6 m	... J	... N	... J

Beban (2 katrol kecil + 2 beban 50gr)

No	Tinggi bidang miring	$W \cdot h$	FR	$W = FR \cdot l$
1.	0,2 m	... J	... N	... J
2.	0,4 m	... J	... N	... J
3.	0,6 m	... J	... N	... J

E. ANALISIS DATA HASIL PERCOBAAN

1. Bandingkan nilai $W \cdot h$ dengan nilai W pada kedua tabel di atas. Bagaimanakah hasilnya? Mengapa demikian?
2. Bagaimanakah hubungan antara energi potensial benda dengan usaha yang dilakukan oleh gaya berat benda?
3. Faktor - faktor apakah yang mempengaruhi besar usaha pada benda yang terletak pada ketinggian tersebut?
4. Bagaimanakah pengaruh sudut kemiringan bidang miring terhadap besar yang dilakukan oleh gaya berat tersebut?

Ayo Berlatih

1. Perhatikan gambar



(study and sharing about science)

Anton mendorong sebuah meja, akibat dorongan yang dilakukan oleh anton meja tersebut bergerak sejauh s . Analisislah peristiwa yang terjadi berdasarkan konsep usaha dan energi!

Penyelesaian:

Ketika Anton mendorong meja memberikan gaya (F), kemudian meja berpindah atau bergeser sejauh s . Hal tersebut termasuk usaha.

Mendorong meja memerlukan usaha, Saat anton mendorong meja memerlukan gaya (F), dan setelah anton memberi dorongan maka meja tersebut berpindah (s)

Dimana:

$$W = F \cdot s$$

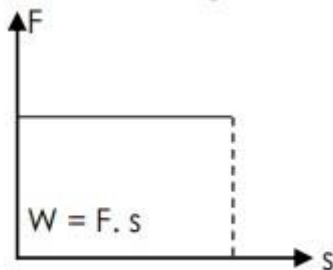
Keterangan:

W = Usaha (J)

F = Gaya (N)

S = Perpindahan benda (m)

1. Perhatikan gambar di bawah ini !F



Grafik di atas merupakan grafik hubungan gaya, perpindahan, dan usaha. Berdasarkan grafik di atas analisislah hubungan tersebut.

Jawab:

Hubungan antara gaya, dan usaha adalah berbanding lurus. Selain itu, hubungan antara usaha dengan perpindahan benda menunjukkan hubungan yang berbanding lurus. Jadi, usaha merupakan hasil kali antara gaya dengan jarak perpindahan.

Secara matematis di rumuskan: Dimana usaha sebanding dengan gaya dan perpindahan. Jika gaya diperbesar, maka usaha yang diperlukan semakin besar. Secara sistematis:

$$W = F \cdot s$$

Dimana :

W = Usaha (J)

F = Gaya (N)

s = Perpindahan (m)

2. Anggi mendorong kardus dengan gaya sebesar 6 N, sejauh 7 meter ke arah sumbu x positif. Tentukanlah usaha yang dialami Anggi tersebut!

Penyelesaian:

Diketahui : $F = 6 \text{ N}$
 $s = 7 \text{ m}$

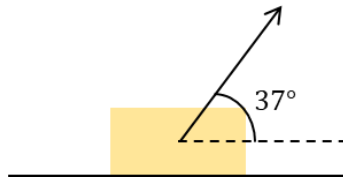
Ditanyakan : $W \dots ?$

Jawab : $W = F \cdot s$
 $= 6 \text{ N} \cdot 7 \text{ m}$
 $= 42 \text{ N} \cdot \text{m}$
 $= 42 \text{ J}$

Catatan $\text{m} = \text{kg m/s}$

$\text{J} = \text{Kg m}^2/\text{s}^2 \longrightarrow \text{N} \cdot \text{m} = \text{J}$

3. Perhatikan Gambar di bawah ini



Sebuah benda seberat 150 kg m/s, ditarik dengan gaya 100 N. Sehingga membentuk sudut 37° dengan mengabaikan gaya gesek lantai.

Tentukan usaha yang diperlukan untuk memudahkan benda. Jika benda tersebut bergerak sejauh 6 meter!

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Diketahui} \quad & : F = 100N \\ & s = 6 \\ & \theta = 37^\circ \end{aligned}$$

Ditanyakan : $W \dots ?$

$$\begin{aligned} \text{Jawab : } W &= F \cdot s \cdot \cos \theta \\ &= 100 N \cdot 6 m \cdot \cos 37^\circ \\ &= 100N (4,8)m \\ &= 480N \cdot m \\ &= 480 J \end{aligned}$$

4. Shiren menarik balok bermassa m , dengan gaya sebesar 4N searah sumbu x . Jika benda mengalami perpindahan sejauh 2 meter.

Maka usaha yang dihasilkan Shiren sebesar 4 Joule.

a. Gambarkanlah peristiwa tersebut.

b. Tentukan sudut yang akan terbentuk

Penyelesaian:

Diketahui : $m = M \text{ kg}$

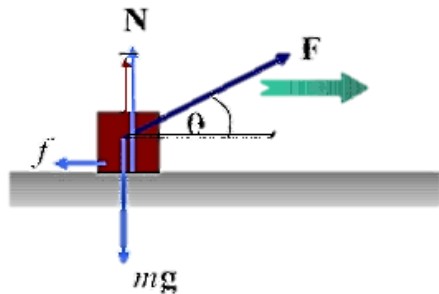
$F = 4 \text{ N}$

$\Delta s = 2 \text{ m}$

$W = 4 \text{ Joule}$

Ditanyakan : Sudut yang terbentuk

Jawab : a.



b. $W = F \cdot \cos \alpha \cdot \Delta s$

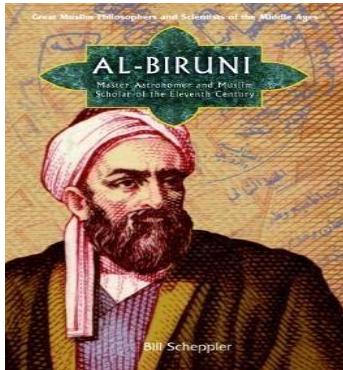
$$4 = 4 \cos \alpha \cdot 2$$

$$\cos \alpha = \frac{4}{8}$$

$$\cos \alpha = \frac{1}{2}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

Tokoh Islam



(www.sarisejarah.com)

Nama : Abu Raihan Al-Biruni

Lahir : Khawarazmi 4 september 973)

Ilmuwan Muslim dibidang astronomi, farmasi, farmakologi, filsafat, fisika, geografi, kartografi, kedokteran, kimia, matematika, mekanika, metodologi, dan sejarah

- Karya Al-Biruni

Al-Biruni menulis banyak buku dalam bahasa Persia (bahasa ibunya) dan bahasa Arab.

Berikut karya-karya Al-Biruni ialah:

- Ketika berusia 17 tahun, dia meneliti garis lintang bagi Kath, Khwarazm, dengan menggunakan altitude maksima matahari.
- Ketika berusia 22, dia menulis beberapa hasil kerja ringkas, termasuk kajian proyeksi peta, "Kartografi", yang termasuk metodologi untuk membuat proyeksi belahan bumi pada bidang datar.
- Ketika berusia 27, dia telah menulis buku berjudul "Kronologi" yang merujuk kepada hasil kerja lain yang dihasilkan oleh dia (sekarang tiada lagi) termasuk sebuah buku tentang astrolab, sebuah buku tentang sistem desimal, 4 buku tentang pengkajian bintang, dan 2 buku tentang sejarah.
- Dia membuat penelitian mengenai jari-jari Bumi senilai 6.339,6 kilometer (hasil ini diulang di Barat pada abad ke 16).

Surat An-Nur : 35

﴿اللَّهُ نُورٌ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ مِثْلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ
الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ
مُبْرَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ
نَارٌ نُوْرٌ عَلَى نُورٍ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَلَ
لِلنَّاسِ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ﴾

Artinya: "Allah pemberi cahaya kepada langit dan bumi. Perumpamaan cahaya-Nya seperti sebuah ceruk yang tak bercelah, di dalamnya ada pelita; pelita itu seakan-akan bintang yang cemerlang (yang di nyalakan dari pohon zaitun tidak dari timur maupun barat, yang hampir - hampir minyaknya memancarkan sinar (terang) walaupun tidak di sentuh api."



(Sumber : www.insider.com)

Ayat ini menjelaskan jika mendengar suatu lubang, cekungan, ceruk terbuat dari kaca yang tak memiliki celah di dalamnya terdapat cahaya dimana cahaya itu dinyalakan tidak menggunakan api sebagaimana lampu-lampu lentera yang digunakan di zaman dahulu. Seperti bintang yang cemerlang? Tentu saja jawabannya adalah penemuan lampu listrik.

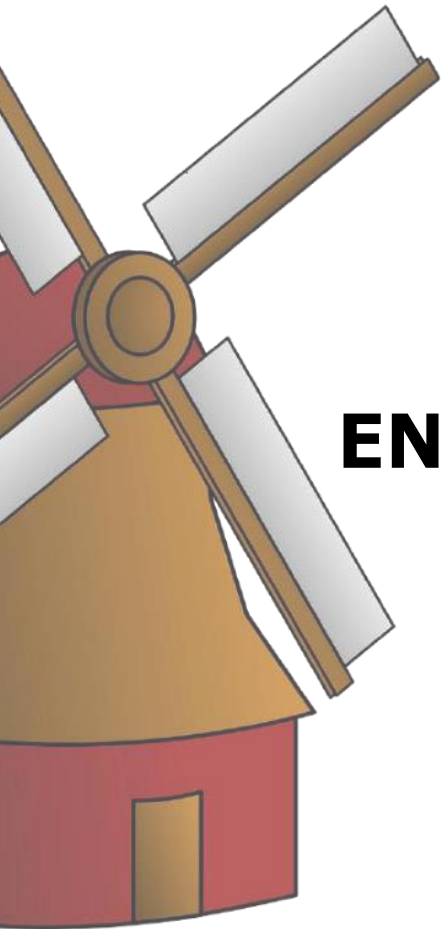
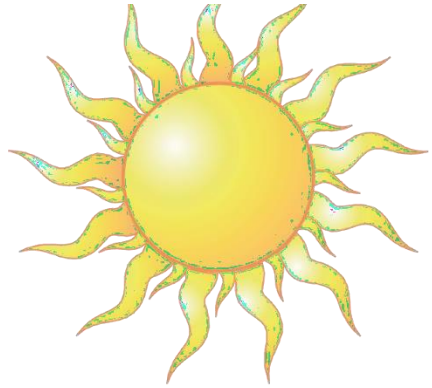
Abad 19 merupakan abad dimana ilmu pengetahuan mengenai kelistrikan berkembang sangat pesat. Penemu baterai oleh alessandro volta, sampai akhirnya penemuan bola lampu oleh Thomas (*Lightbulb*) listrik pertama oleh Thomas Alfa Edison.

Allah SWT memberi tahu tentang apa yang diciptakan menjadi tanda kekuasaannya, kesempurnaan kodratnya, dan dia (Allah SWT) menjadikan sinar matahari sebagai penerang di waktu siang, dan cahaya bulan penerang di waktu malam.



Masya Allah Maha benar Allah.
Jika kita mengkaji alam semesta
ini, maka kebesaran dan
kebenaran Allah benar-benar
akan terungkap.

Teman-teman yang di rahmati
Allah swt. Mari kita bahas materi
selanjutnya!!



ENERGI

Energi adalah kemampuan untuk melakukan suatu tindakan atau pekerjaan (Usaha)

Tokoh Energi



Nama :
James Precott Joule

Lahir :
Salford Lancashire, inggris,
pada Desember 1818

Penemu :
Hukum kekekalan energi

Energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha. Energi termasuk besaran skalar. Dalam sistem internasional, satuan energi dinyatakan dalam Joule (J). Allah swt berfirman dalam al-Qur'an Surat Yunus ayat 5.

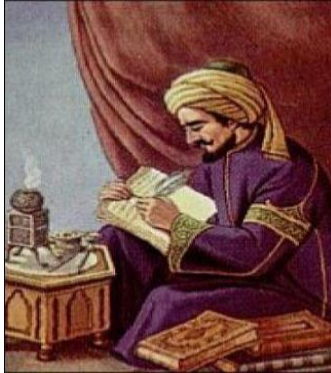
هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا
عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ
لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ

Artinya : "Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkan-Nya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan bulan

itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesarannya) kepada orang-orang yang mengetahui.” (Q.S. Yunus: 5)

Ayat ini menerangkan bahwa Allah SWT menciptakan langit dan bumi di atas Arasy-Nya. Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya. Matahari dengan sinarnya adalah sebagai dasar hidup dan kehidupan, sumber panas dan tenaga yang dapat menggerakkan makhluk-makhluk Allah yang diciptakan-Nya. Dengan cahaya bulan dapatlah manusia berjalan dalam kegelapan malam dan bersenang - senang melepaskan lelah dimalam hari. Ayat ini membedakan antara cahaya yang dipancarkan matahari dan yang dipantulkan oleh bulan, yang dipancarkan matahari disebut diya (sinar) dan yang dipantulkan oleh bulan adalah nur (cahaya).

Tokoh Islam



Nama : Bu Yusuf Ya'qub bin Ishaq As-Shabbah bin imron bin Isma'il al- Asy'ad bin Qays al- Kindi.

Lahir : Kuffah, 801 M

Al-Kindi mengembangkan cara untuk memecahkan kode yang disebut "analisis frekuensi." menggunakan metode itu, huruf apa dalam bahasa Inggris yang paling sering digunakan? menggambarkan bagaimana mengetahui informasi itu dapat membantu memecahkan kode.



(Sumber : 1001 inventions & awesome facts from muslim civilization)

Q.S Saba' ayat 12

وَلَسَلِّمْنَ الْرِيحَ غَدُوها شَهْرَ وَرَوَاحُها شَهْرٌ وَأَسَلْنَا لَهُ عَيْنَ
الْفِطْرِ وَمِنَ الْجِنَّ مَنْ يَعْمَلُ بَيْنَ يَدَيْهِ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَمَنْ يَزِغْ مِنْهُمْ
عَنْ أَمْرِنَا نُذِقْهُ مِنْ عَذَابِ السَّعِيرِ

Artinya :”Dan Kami (tundukkan) angin bagi Sulaiman, yang perjalanannya diwaktu pagi sama dengan perjalanan sebulan dan perjalanannya di waktu sore sama dengan perjalanan sebulan (pula) dan Kami alirkan cairan tembaga baginya. Dan sebahagian dari jin ada yang bekerja di hadapannya (di bawah kekuasaannya) dengan izin Tuhannya. Dan siapa yang menyimpang di antara mereka dari perintah Kami, Kami rasakan kepadanya

azab neraka yang apinya menyala-nyala.”

Allah swt berfirman Q.s Abasa ayat : 34

يَوْمَ يَفِرُّ الْمَرْءُ مِنْ أَخِيهِ

Artinya :”Pada hari itu manusia lari dari saudaranya”

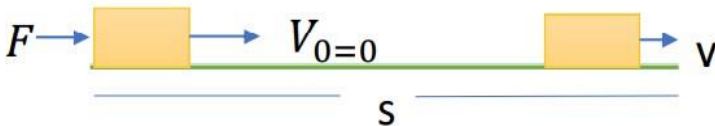
Dalam fisika berlari adalah salah satu contoh penerapan **energi kinetik**. Karena berlari memiliki kecepatan.

Ayo Membaca

ENERGI KINETIK

Energi kinetik adalah energi yang dimiliki benda karena gerakannya atau kecepatannya. Semakin besar kecepatan gerak suatu benda, semakin besar energi kinetiknya. Besar energi kinetik suatu benda dapat diturunkan dari rumus gerak lurus berubah beraturan. Suatu benda bermassa (m) mula-mula diam ($v = 0$), kemudian diberi gaya sebesar F sehingga kecepatannya menjadi v dari berpindah sejauh s .

Berdasarkan gambar balok yang di dorong dengan gaya F di samping, besar kecepatan v adalah sebagai berikut:



Maka secara sistematis:

$$v = v_0 + at = 0 + at$$

Atau

$$v = at$$

Perpindahan benda s dapat ditentukan dengan rumus:

$$\begin{aligned} s &= v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \\ &= v_0 t + \frac{1}{2} (a t) t \\ &= 0 + \frac{1}{2} v t \end{aligned}$$

Usaha yang dilakukan pada benda seluruhnya diubah menjadi energi kinetik, sehingga dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$\begin{aligned} W &= Ek \\ Ek &= W = F \cdot s \\ &= (ma)s \\ &= (ma) \frac{1}{2} vt \\ &= \frac{1}{2} mv(at) \\ &= \frac{1}{2} mv(v) \\ Ek &= \frac{1}{2} mv^2 \end{aligned}$$

Keterangan:

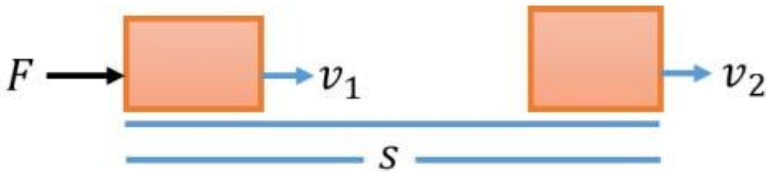
v = Kecepatan benda (m/s)

m = Massa benda (kg)

Ek = Energi kinetik benda (J)

HUBUNGAN ANTARA USAHA DENGAN ENERGI KINETIK

Jika suatu benda bermassa m yang mula-mula bergerak dengan kecepatan v_1 diberi gaya sebesar F sehingga bergerak dengan kecepatan v_2 . Maka dikatakan gaya tersebut melakukan usaha, besar usaha yang dilakukan pada benda yang bergerak merupakan selisih energi kinetik akhir dan energi kinetik awal benda yang bergerak tersebut.



Berdasarkan Hukum II Newton, dapat dinyatakan bahwa:

$$F = ma$$

$$F s = (ma)s$$

$$W = m(as)$$

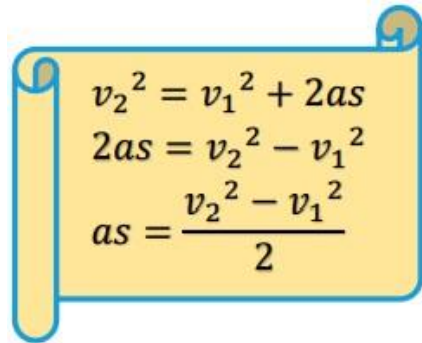
$$W = m \frac{v_1^2 - v_2^2}{2}$$

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

$$W = Ek_2 - Ek_1$$

$$W = \Delta EK$$

Pada gerak lurus berubah beraturan. Kedua ruas dikalikan s.


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

Keterangan:

Ek_2 = Energi kinetik akhir (J)

Ek_1 = Energi kinetik awal (J)

TEOREMA USAHA-ENERGI

Usaha yang dilakukan oleh gaya resultan yang bekerja pada suatu benda besarnya sama dengan perubahan energi kinetik pada benda, yaitu energi kinetik akhir di kurang energi kinetik awal benda.

$$W = \Delta EK = EK_2 - EK_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

Usaha bernilai positif jika W bekerja pada suatu benda sehingga energi kinetik benda bertambah besar W . Namun, suatu usaha negative jika benda melakukan usaha sebesar W sehingga energi Kinetik berkurang sebesar W

Pengaplikasian Energi Kinetik



Energi kinetik dari angin dapat dimanfaatkan untuk menggerakkan kincir angin dan diubah menjadi energi listrik atau dimanfaatkan untuk memompa air.

Mari Berlatih

1. Hani berada di depan rumah, Hani melihat dan mengamati seekor burung merpati terbang. Jika massa burung merpati sekitar 1000 gr dan energi yang dihasilkan burung tersebut 675 Joule. Maka tentukanlah kelajuan burung merpati pada saat terbang!

Penyelesaian:

Diketahui : $m = 1000 \text{ gr} = 1 \text{ kg}$
 $E_k = 675 \text{ J}$

Ditanyakan : kelajuan?

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

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

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

$$v = \sqrt{\frac{675 \text{ kg m}^2/\text{s}^2 \cdot 2}{1 \text{ kg}}}$$

$$v = \sqrt{675 \text{ m}^2/\text{s}^2 \cdot 2}$$

$$v = 36.7 \text{ m/s}$$

2. Raihan pulang kampung dari Jawa dengan mengendarai mobil dengan massa 1400 kg. Pada saat Raihan di jalanan yang lurus mengendarai dengan kecepatan 30 m/s. Namun, ketika jalanan lenggang Raihan menambah kecepatan mobil menjadi 50 m/s. Tentukanlah besar usaha yang dilakukan Raihan!

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Diketahui} \quad & : m = 1400 \text{ kg} \\ & v_1 = 30 \text{ m/s} \\ & v_2 = 50 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Ditanyakan : $W \dots ?$

Jawab

$$W = \Delta E_K$$

$$= EK_2 - EK_1$$

$$= \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 1400 \text{ kg} (50^2 \text{ m/s} - 30^2 \text{ m/s})$$

$$= 2240 \text{ KJ}$$

ENERGI POTENSIAL



Energi Potensial adalah energi yang dimiliki oleh benda karena kedudukannya. Setiap benda yang berada pada ketinggian tertentu dari tanah atau lantai memiliki energi potensial. Besar energi potensial dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

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

Hubungan antara berat dan massa benda dapat dinyatakan dengan rumus $W = m \cdot g$ sehingga rumus energi potensial juga dapat dinyatakan dengan rumus:

$$E_p = W \cdot h$$

Keterangan:

h = Ketinggian benda dari tanah atau lantai (m)

m = Massa benda (kg)

g = Percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

w = Berat benda (N)

E_p = Energi potensial (J)

Tokoh Islam



(Sumber 1001 inventions the enduring legacy muslim civilization)

Abu Musa Jabir ibn Hayyan

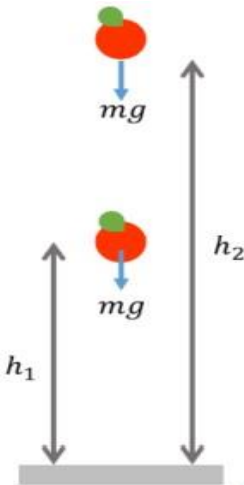
Irak pada tahun 721 M

Tokoh besar yang dikenal sebagai “*the father of modern chemistry*” ini merupakan seorang muslim yang ahli dibidang kimia, farmasi, fisika, filosofi dan astronomi. Kontribusi terbesar Jabir bin Hayyan adalah dalam bidang kimia.



Ayo Mengamati

HUBUNGAN USAHA DENGAN ENERGI POTENSIAL



Suatu benda yang bermassa m mula-mula berada pada ketinggian h_1 dari lantai, kemudian dipindahkan suatu mesin ke suatu tempat yang memiliki ketinggian h_2 dari lantai dikatakan mesin tersebut melakukan usaha terhadap benda. Besar usaha yang dilakukan

$$W = mgh_2 - mgh_1$$

$$W = Ep_2 - Ep_1$$

$$W = \Delta Ep$$

Pada benda dapat ditentukan dengan rumus:
Keterangan:

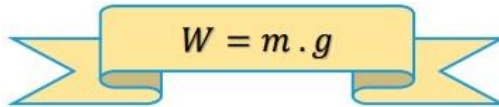
Ep_1 = Energi potensial awal benda (J)

Ep_2 = Energi potensial akhir benda (J)

W = Usaha yang dilakukan pada benda (J)

USAHA OLEH GAYA KONSERVATIF

Bumi menghasilkan medan gravitasi bumi. Setiap tempat yang dekat dengan permukaan bumi, medan gravitasinya dianggap tetap, yaitu sebesar :


$$W = m . g$$

Keterangan:

g = Gaya gravitasi bumi (m/s)

m = Massa benda (N)

W = Usaha yang dilakukan benda (J)

Tokoh Islam



(Sumber :www.pinterest.com)

Nama : Abu Al-Khair Syamsuddin Muhammad bin Muhammad bin Muhammad bin `Ali bin Yusuf Al-Jazari Asy-Syafi`i.

Lahir : Damaskus tanggal 25 Ramadhan 751H.

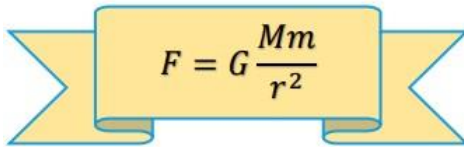
Al Jazari mampu menemukan berbagai macam alat-alat sederhana yang menjadi cikal bakal robot saat ini.



(Sumber 1001 inventions theenduring legacy muslim civilization)

USAHA OLEH GAYA GRAVITASI NEWTON

Besar gaya gravitasi suatu benda yang terletak jauh dari permukaan bumi ($h > 10$ km) **berbanding lurus dengan kuadrat jaraknya dari pusat Bumi. Gaya gravitasi disebut dengan gravitasi Newton. Secara matematis dinyatakan dengan persamaan berikut:**


$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$

Keterangan:

- G = Tetapan gravitasi umum
- M = Massa bumi (kg)
- m = Massa benda (N)
- F = Gaya Newton

Allah swt berfirman Q.S Maryam : 25

وَهَزِّيْٓ اِلَيْكَ بِجِدْعِ النَّخْلَةِ تُسْقِطْ عَلَيْكَ رَطْبًا جَنِيًّا

Artinya: "Dan goyanglah pangkal pohon kurma itu ke arahmu, niscaya pohon itu akan menggugurkan buah kurma yang masak kepadamu".

Dalam fisika, baik ketika buah kurma tersebut di atas, maupun pada saat jatuh ke permukaan tanah, dan sudah berada dipermukaan tanah. Buah kurma tersebut memiliki Energi Mekanik.

Tokoh Islam



(sumber 1001 inventions the enduring legacy muslim civilization)

Nama : Fatima bin Muhammad al-fihriya al-Qurashiya

Lahir : Kairouan pada tahun 800 M mendirikan sebuah universitas tertua di dunia. Universitas tersebut adalah Universitas Al- Qarawiyyin, Universitas tertua di dunia yang berada di kota Fez, Maroko.

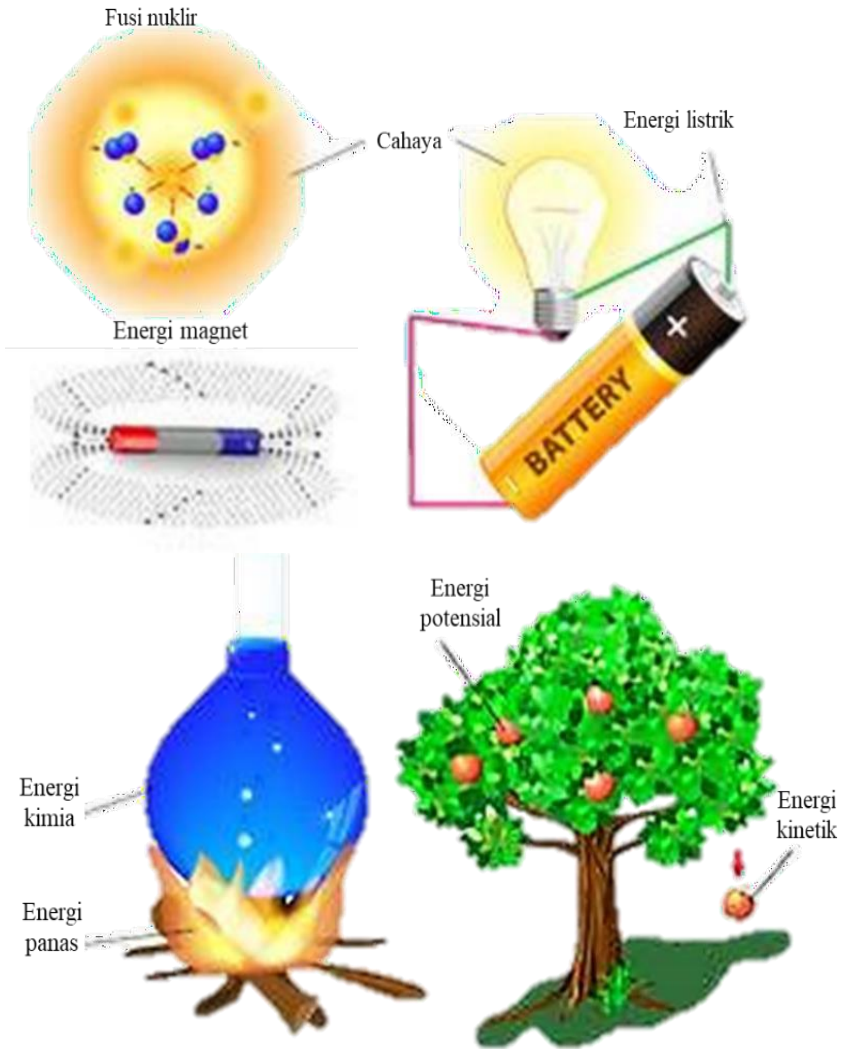
Ayo Membaca

HUKUM KEKALKAN ENERGI MEKANIK

Hukum kekekalan energi yang kita kenal yaitu bahwa energi tidak dapat diciptakan ataupun dimusnahkan, melainkan hanya dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk yang lain, gabungan energi potensial dan energi kinetik disebut energi mekanik. Secara matematis besar energi mekanik dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut

$$\begin{aligned}EM &= EK + EP \\EM_1 &= EM_2 \\EK_1 + EP_1 &= EK_2 \\ \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 &= \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2\end{aligned}$$

PENERAPAN HUKUM KEKALKAN ENERGI DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI



Pengaplikasian Hukum kekekalan Energi

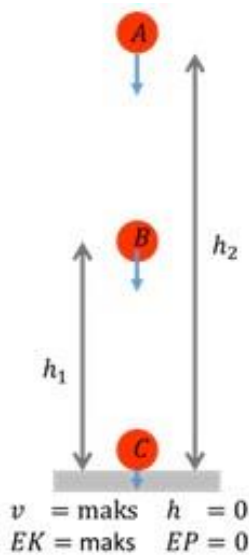
Biodiesel sebagai Bioenergi alternatif

Pengembangan bahan bakar nabati (biofuel), terdiri dari biodiesel, biotanol, dan pure plant oil. Instruksi Presiden no 1 tahun 2006 tanggal 26 Januari 2016 tentang penyediaan dan pemanfaatan bahan bakar nabati sebagai bahan bakar alternative (Wangi, A.P., 2013 ; Bismo, S, 2005; Kusumaningsih, T., dkk., 2006; Pupitojati, E., 2009).

Minyak nabati merupakan bahan baku yang sangat potensial sebagai sumber biodiesel karena keberadaannya dapat diperbaharui. Contoh minyak nabati yang digunakan dalam produksi biodiesel adalah minyak kelapa, minyak kelapa sawit, dan minyak jarak.

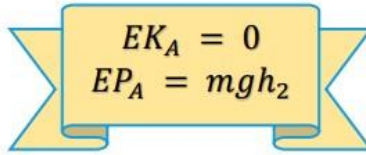
Ayo Mengamati

BENDA JATUH BEBAS

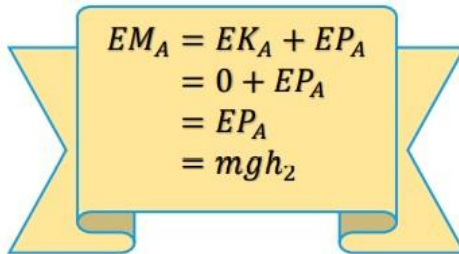


Pada saat benda di titik A

Benda mula-mula diam, sehingga kecepatan nol ($v_A = 0$). Besar energi kinetik juga sama dengan nol. Pada saat di A benda pada posisi tertinggi dengan ketinggian h_2 . Pada posisi di titik A berlaku persamaan:

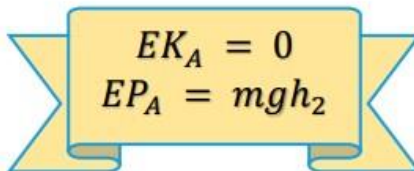

$$EK_A = 0$$
$$EP_A = mgh_2$$

Besar energi mekanik di titik A dinyatakan persamaan:


$$EM_A = EK_A + EP_A$$
$$= 0 + EP_A$$
$$= EP_A$$
$$= mgh_2$$

a. Pada saat benda di titik B

Benda bergerak dengan kecepatan v_B , sehingga besar energi kinetik sebesar E_{KB} . Pada saat benda berada pada ketinggian h_1 . Pada posisi di titik B berlaku persamaan:


$$EK_A = 0$$
$$EP_A = mgh_2$$

Besar energi mekanik di titik B dinyatakan persamaan:

$$\begin{aligned}EM_B &= EK_B + EP_B \\ &= \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B\end{aligned}$$

b. Pada saat benda di titik C

Pada saat benda mencapai tanahatau lantai, kecepatan benda mencapai maksimum, misalnya v_c sehingga besar energi kinetik sebesar EK_c maksimum. Adapun ketinggian benda pada saat di titik C adalah nol. Pada posisi di titik C, berlaku persamaan:

Besar energi mekanik di titik C dinyatakan :

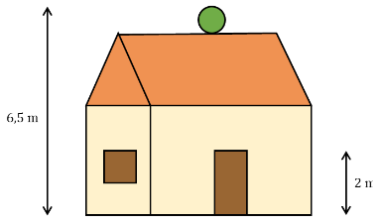
$$\begin{aligned}EK_c &= \frac{1}{2}mv_c^2 \\ EP_c &= 0\end{aligned}$$

Persamaan:

$$\begin{aligned}EM_c &= EK_c + EP_c \\ &= \frac{1}{2}mv_c^2 + 0 \\ &= \frac{1}{2}mv_c^2\end{aligned}$$

Mari Berlatih

1. Perhatikan gambar di bawah ini !



Bola kasti yang massanya 0,8 kg berada diatas atap sebuah rumah dengan ketinggian 6,5 meter. Tentukanlah energi potensial terhadap tiang, jika $g = 9,8 \text{ m/s}$ adalah?

Penyelesaian:

Diketahui : $m = 0,8 \text{ kg}$

$h_{rumah} = 6,5$

$h_{tiang} = 2 \text{ g} = 9,8$

m/s Ditanyakan : $EP \dots ?$

Jawab

:Tinggi bola terhadap kepala:

$$h = 6,5 - 2 = 4,5 \text{ m}$$

maka:

$$EP = m \cdot g \cdot h$$

$$= (0,8)kg \cdot (9,8)kg \cdot (4,5)m$$

$$= 35,3 \text{ J}$$

2. Ahmad mengangkat sebuah peti senerat 90 kg dari tanah ke atas truk. Jika jarak antara truk dengan tanah setinggi 2 meter. Tentukanlah usaha yang dilakukan Ahmad, jika gaya gravitasi bumi yang dialami sebesar 9,8 m/s?

Penyelesaian:

Diketahui : $m = 90 \text{ kg}$
 $h = 2 \text{ m}$

$$g = 9,8 \text{ m/s}$$

Ditanyakan : $W ?$

Jawab : $W = \Delta EP$
 $= m \cdot g \cdot h$
 $= 90 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s} \cdot 2 \text{ m}$
 $= 1764 \text{ J}$

3. Sebuah apel dijatuhkan dari ketinggian 15 m. Seperti pada gambar di atas. Jika pada saat apel tersebut berada diketinggian 5 meter di atas tanah. Tentukanlah energi kinetik dihasilkan!

Penyelesaian:

Diketahui : Ketinggian dari apel (1)
 $= 15 \text{ m}$
Ketinggian dari apel (2)
 $= 5 \text{ m}$

Ditanyakan : $EK1$ dan $EK2 ?$

4. Sebuah apel dijatuhkan dari ketinggian 15 m. Seperti pada gambar di atas. Jika pada saat apel tersebut berada di ketinggian 5 meter di atas tanah. Tentukanlah energi kinetik dihasilkan!

Penyelesaian:

Diketahui : Ketinggian dari apel (1)
=15 m
Ketinggian dari apel (2)
=5 m

Ditanyakan : EK_1 dan EK_2 ?

Jawab:

Energi kinetik di titik apel (1)

Benda mengalami gerak jatuh bebas sehingga $v_1=0$, maka energi kinetik saat apel (1)

$$\begin{aligned}EK_1 &= \frac{1}{2}mv_1^2 \\ &= \frac{1}{2}m(0) \\ &= 0\end{aligned}$$

Energi kinetik di titik apel (2)

Dengan Hukum kekekalan energi mekanik

$$\begin{aligned}EK_1 &= EK_2 \\EP_1 + EK_1 &= EP_2 + EK_2 \\m \cdot g \cdot h_1 + \frac{1}{2}m \cdot v_1^2 &= m \cdot g \cdot h_2 + \frac{1}{2}m \cdot v_2^2 + EK_2 \\1,5 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 15\text{m} + \frac{1}{2} \cdot 1,5\text{kg} \cdot \frac{0\text{m}}{\text{s}^2} & \\ &= 1,5\text{kg} \cdot \frac{9,8\text{m}}{\text{s}} \cdot 5\text{m} + EK_2 \\220,5\text{J} &= 73,5\text{J} + EK_2 \\EK_2 &= 20,5\text{J} - 73,5\text{J} \\EK_2 &= 147\text{J}\end{aligned}$$

Daftar Pustaka

- Hawking, Stephen W. 2016. Teori Segala sesuatu Asal-usul dan kepunahan alam semesta. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Rosyid, Muhammad Farchani. 2017. Kajian Konsep Fisika. Solo: PT Tiga serangkai Pustaka Mandiri.
- Sunandar, dkk. 2016. ESPS (Erlangga, Straighy, Point, Series) Fiisika. Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama
- Tim solusi cerdas. 2018. Pocket Shortcut Fisika. Solo: Genta [http:// www.ibnukatsironline.com/2019/11/tafsir-surat-al-araf-ayat-107-108.html](http://www.ibnukatsironline.com/2019/11/tafsir-surat-al-araf-ayat-107-108.html)
- <https://albadar.id/biografi-dan-karya-al-biruni/>
- Devita, Liza. Agrica Ekstensia. Vol 9 No. 2 Nopember 2019.
- Biodiesel sebagai bioenergy al-ternatif dan prospeftif
- <https://harakahislamiyah.com/tokoh/fatimah-al-fihri-muslimah-pertama-pendiri-universitas-tertua-di-dunia>

Biodata Penyusun



Nenden Shalhah Nasiatul Atsiah, Merupakan mahasiswa Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA. Program studi Pendidikan fisika.
Jenjang Pendidikan :
SDN Nusawangi III, SMP N 13 Tasikmalaya, dan SMA Manba'UL Ulum



Wahyu Dian Laksanawati, S.Pd., M.Si.

Merupakan seorang pengajar di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (UHAMKA).

Menyelesaikan pendidikan S-1 dari Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (UHAMKA) dan lulus dari program Magister Fisika Murni dan Terapan (M.Si) di Universitas Indonesia.



Dra. Imas Ratna Ermawati, M.Pd., lahir di Jakarta, pada tahun 1968. Menyelesaikan pendidikan S-1 dari jurusan Fisika, Universitas Nasional di Jakarta pada tahun 1992 dan lulus dari program Magister Pendidikan (Teknologi Pendidikan) Universitas Negeri Jakarta pada tahun 2005. Saat ini adalah staf pengajar pada jurusan Pendidikan Fisika dan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (UHAMKA).