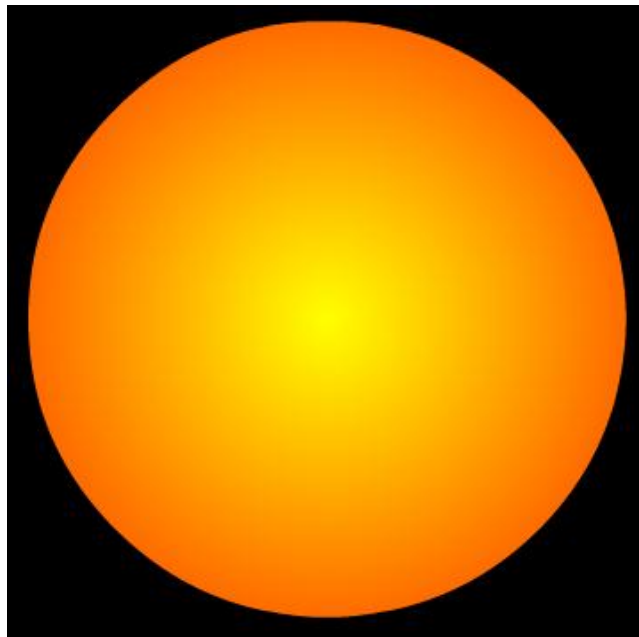


TENAGA DAN SUMBER TENAGA

TAJUK 4; ENERGY (TENAGA)

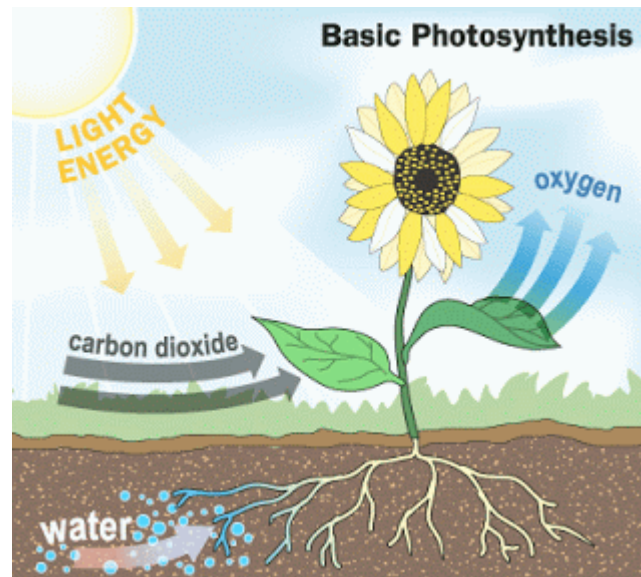
BENDA HIDUP MEMERLUKAN TENAGA UNTUK PROSES HIDUPNYA SEPERTI BERNAFAS.

BENDA BUKAN HIDUP PUN MEMERLUKAN TENAGA SEPERTI UNTUK MENDIDIKAN AIR ATAU MENGGERAKKAN KERETA.



1. MATAHARI- SUMBER TENAGA UTAMA (T.CAHAYA N HABA)

KERANA TUMBUHAN MEMERLUKAN MATAHARI UNTUK MEMBUAT MAKANAN (PROSES FOTOSINTESIS) MANAKALA SUMBER TENAGA BAGI MANUSIA DAN HAIWAN IALAH APA YANG MEREKA MAKAN. SUMBER MAKANAN ITU IALAH TERDIRI DARIPADA HAIWAN DAN TUMBUHAN.



2. BAHAN API (FUEL)



ARANG BATU

PETROLEUM

PETROLEUM,NATURAL GAS, ARANG BATU

3. BATERI

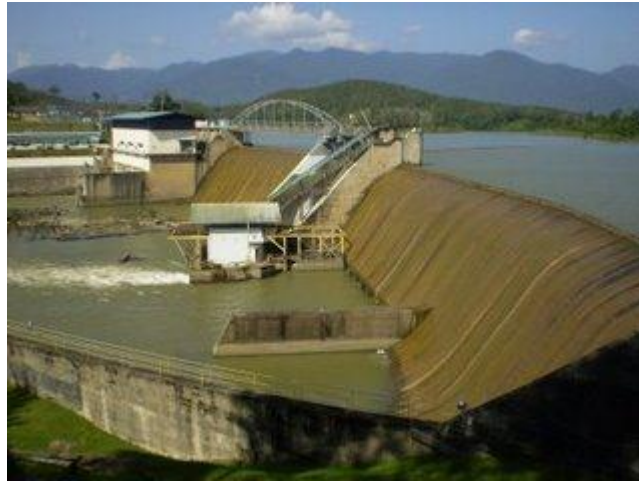
- BOLEH MENYIMPAN TENAGA DALAM
JANGKA MASA YANG PANJANG.

4.ANGIN

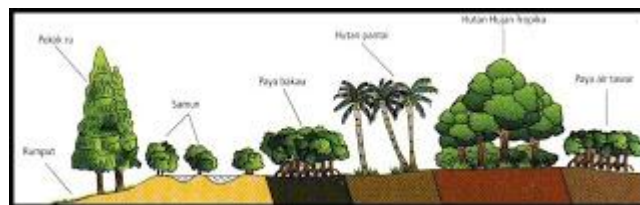


-CONTOHNYA UNTUK MENGGERAKKAN KAPAL LAYAR.

5. AIR – CONTOH JANA KUASA ELEKTRIK HIDRO



6. TUMBUHAN



7. HAIWAN



BENTUK TENAGA

1. TENAGA KINETIK – SESUATU YANG SEDANG BERGERAK

CONTOH: KERETA YANG SEDANG BERGERAK

KIPAS YANG SEDANG BERPUSING

2. TENAGA CAHAYA- CONTOH LAMPU SULUH YANG

MENGELUARKAN CAHAYA.

3. TENAGA HABA- YANG SUAM ATAU PANAS SEPerti SETERIKA YANG TERPASANG.

4. TENAGA BUNYI- YANG MENGHASILKAN BUNYI SEPerti LOCENG, RADIO, TELEFON.

5. TENAGA KEUPAYAAN: YANG BELUM BERGERAK CONTOH GETAH YANG DIREGANGKAN.

PERPINDAHAN BENTUK TENAGA

LILIN YANG TERBAKAR



TENAGA KIMIA KE TENAGA CAHAYA + TENAGA HABA

RADIO

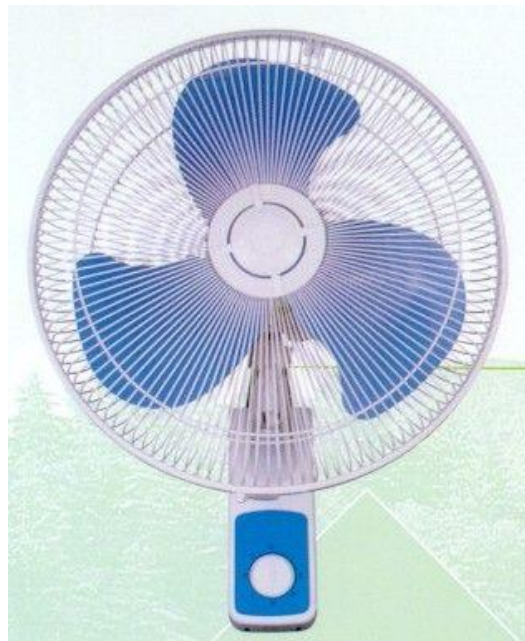


TENAGA ELEKTRIK BERTUKAR KE TENAGA BUNYI

STERIKA



TENAGA ELEKTRIK BERPINDAH KE TENAGA HABA
KIPAS



TENAGA ELEKTRIK BERTUKAR KE TENAGA KINETIK
RENEWABLE OR NON RENEWABLE ENERGY

RENEWABLE	NON RENEWABLE
TENAGA YANG BOLEH DIPERBAHARUI BILA HABIS	TENAGA YANG TIDAK BOLEH DIPERBAHARUI DALAM MASA

DIGUNAKAN.	YANG SINGKAT BILA HABIS DIGUNAKAN.
1. SOLAR	1. PETROLEUM
2. ANGIN	2. NATURAL GAS
3. BIOMASS	3. ARANG BATU
4. AIR	4. ARANG KAYU
	5. NUCLEAR REACTOR

RENEWABLE ATAU NON-RENEWABLE YANG BAIK?

JAWAPAN: RENEWABLE

KERANA:

RENEWABLE	NON-RENEWABLE
1. TIDAK MENGELUARKAN PENCEMARAN	1. PENCEMARAN
2. BOLEH DIPERBAHARUI DALAM MASA YANG SINGKAT SEDIA DIGUNAKAN	2. MENGAMBIL MASA BERBILION TAHUN UNTUK DIPERBAHARUI.
3. SUMBER BERTERUSAN	3. SUMBER TERHAD

NOTA TAMBAHAN : KITA HENDAKLAH BERJIMAT CERMAT DALAM MENGGUNAKAN TENAGA SUPAYA IA CUKUP UNTUK DIGUNAKAN DI MASA HADAPAN.

CARA BERJIMAT CERMAT:

1. TUTUP SUIS LAMPU JIKA TIDAK MENGGUNAKANNYA.
2. BERKONGSI KERETA.
3. MENGGUNAKAN KENDERAAN AWAM.

TENAGA DAN SUMBER TENAGA ('Energy and the sources of energy')

Definisi tenaga ('The definition of energy')

Tenaga ialah kebolehan atau kuasa untuk membuat sesuatu kerja. (*'Energy is the ability or power to do work.'*)

Tenaga diperlukan :

(*'Energy is needed'*)

a) oleh benda hidup untuk menjalankan proses kehidupan seperti bergerak, bernafas dan bertumbesaran,

(*'by living things to carry out life processes such as moving, breathing and growing,'*)

b) untuk bergerak, mendidihkan, mencairkan atau melantunkan benda bukan hidup.

(*'to move, boil, melt or bounce non-living things.'*)



Air mendidih
(*'Boiling water'*)



Menendang bola
(*'Kicking a ball'*)



Melantunkan bola
(*'Bouncing a ball'*)



Ais mencair
(*'Melting ice'*)

Mengapa kita perlukan tenaga ('Why We Need Energy')

Tenaga memainkan peranan penting dalam kehidupan.

(*'Energy is an essential part of our daily lives.'*)

Semua benda hidup memerlukan tenaga. **Tumbuhan menggunakan tenaga cahaya daripada Matahari untuk tumbesaran.**

(*'All living things need energy too. Plants use the light from the sun to grow.'*)

Haiwan dan manusia memakan tumbuhan dan menggunakan tenaga (tenaga kimia) yang tersimpan di dalamnya. **Makanan** adalah bahan bakar bagi tubuh badan manusia seperti menggerakkan otot.

('Animals and people eat the plants and use the energy (chemical energy) that was stored. Food is fuel for our bodies' energy needs like muscle power.')

Kita menggunakan tenaga untuk memperoleh cahaya dan pada peralatan elektrik. **Bateri** sebagai tenaga untuk membuatkan peralatan elektrik berfungsi.

('We use energy for lights and appliances. Batteries as energy for the electrical appliances to function.')

Tenaga (bahan bakar) membuatkan kenderaan bergerak, kapal terbang boleh terbang, kapal laut belayar dan mesin berfungsi.

('Energy (fuel) makes our vehicles go, planes fly, boats sail, and machines run.')

Tenaga terhasil daripada **angin** boleh digunakan untuk mengepam air dan mengisar jagung.

('Energy that is produced by the wind can be used to pump water and grind corn.')

Tenaga daripada **air** boleh menjana tenaga elektrik untuk kegunaan harian.

('Energy from water can generate electricity for daily uses.')

Sumber – sumber tenaga ('Sources of Energy')

Tenaga berasal daripada beberapa sumber, antaranya :

('Energy comes from several sources.')

A. Matahari

– merupakan sumber tenaga paling utama (*'The Sun – the main energy source'*)

B. Makanan ('food')

C. Bahan bakar ('Fuels')

D. Sel kering atau bateri ('Dry cells or batteries')

E. Angin ('The wind')

F. Air ('Water')

A. Matahari – merupakan sumber tenaga paling utama ('The Sun – the main energy source')



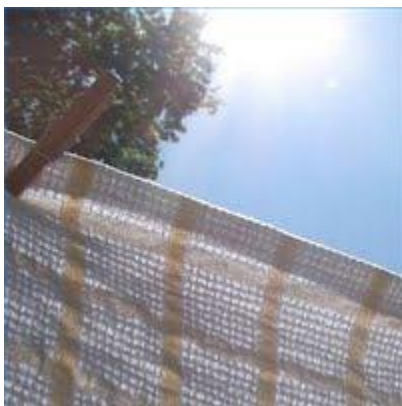
Matahari (tenaga solar) membekalkan tenaga haba dan cahaya. (*'Sun Power (solar energy) gives us heat and light energy.'*)

Tumbuhan menggunakan cahaya **Matahari** bukan sahaja untuk mereka membesar, tapi **untuk membuat makanannya sendiri, ini bermakna mereka mempunyai tenaga yang boleh disimpan.**

(*'Plants use the sun's energy not only to make them grow, but also to make their own food, that means plant has energy stores.'*)

Kemudian, haiwan dan manusia memakan tumbuhan. **Ini bermakna kita mendapat tenaga dengan cara memakan tumbuhan, memakan haiwan** yang lain seperti lembu yang mempunyai tumbuhan yang telah dimakan.

(*'And then, animals and humans eat the plants. This means you get your energy from eating plants, or by eating other animals like cows which have fed off plants.'*)

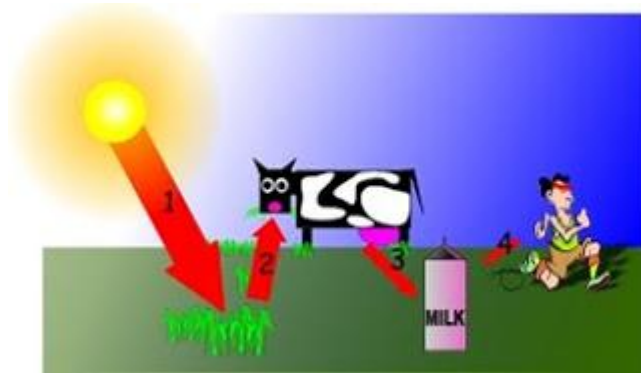


Apabila kita menjemur pakaian di luar di bawah cahaya **Matahari**, kita menggunakan haba

daripada cahaya **Matahari** untuk mengeringkan pakaian tersebut.

('When we hang laundry outside to dry in the sun, we are using the sun's heat to dry our clothes.')

B. Makanan ('food')



Tumbuhan boleh menukarkan tenaga cahaya (1) kepada tenaga kimia, (dalam bentuk ikatan molekul), menerusi **satu proses yang dipanggil fotosintesis**. Kebanyakan tenaga ini disimpan dalam bentuk molekul yang dipanggil karbohidrat.

('Plants can convert light energy (1) into chemical energy, (in molecular bonds), through a process known as photosynthesis. Most of this energy is stored in compounds called carbohydrates.')

Apabila **haiwan memakan tumbuhan hijau (2)** mereka akan mengguna dan menyerap tenaga ini, yang **disimpan sebagai tenaga kimia dalam bentuk lemak dan protein**.

('When animals eat green plants (2) they consume and absorb some of this energy, which stored as chemical energy in compounds known as fats and protein.')

Daripada lembu sebagai contohnya, **manusia memperoleh susu dan daging lembu (3)**.

Apabila manusia minum susu lembu dan makan daging lembu, badan manusia akan menukarkan tenaga yang disimpan dalam susu dan daging untuk tenaga untuk aktiviti seperti berlari, bermain dan aktiviti - aktiviti metabolisme yang lain (4). Ini bermakna manusia mendapat tenaga daripada Matahari.

('From cows, humans can get milk and beef (3). When we drink milk dan eat beef, our bodies convert the energy stored in the milk and the beef into energy for running, playing and important metabolic activities (4). We have become "solar powered"!')

Oleh itu, semua benda hidup di muka Bumi ini mendapat tenaga daripada Matahari secara langsung atau tidak langsung. Tanpa Matahari, tumbuhan tidak boleh membuat makanannya sendiri dan semua benda hidup di Bumi akan mati.

(‘Therefore, directly or indirectly all living things get their energy from the Sun. Without the Sun, plants cannot make their food and all living things on the Earth will die.’)

Adalah penting untuk perhatian bahawa setiap langkah dalam transformasi tenaga (di sepanjang laluan tenaga), hanya sedikit sahaja tenaga yang dipindahkan; kebanyakan tenaga hilang dalam setiap langkah sebagai tenaga haba.

(‘It is important to note that at each step in the energy transformation (along the energy path), only a little of the energy is actually transferred; most of the energy is lost at each step as heat.’)

C. Bahan bakar (‘Fuels’)

Bahan bakar adalah sebarang bahan yang boleh terbakar dan menghasilkan tenaga haba.

(‘A fuel is any material that burns to produce heat energy.’)

Contoh – contoh bahan bakar ialah **kayu, petroleum, gas asli, arang dan arang batu.**

(‘Examples of fuels are wood, petroleum, natural gas, charcoal and coal.’)

Apabila pokok – pokok ditebang dan kering, mereka digunakan sebagai kayu api atau arang.

(‘When trees are cut down and dried, they can be used for firewood or charcoal.’)

Selepas mati, haiwan dan tumbuhan mereput, mereka tertanam di dalam tanah. Selepas beberapa ribu tahun, mereka berubah menjadi arang, petroleum atau gas asli yang merupakan sumber tenaga.

(‘After dead animals and plants decay, they are buried underground. After thousands years, they were transformed into coal, petroleum or natural gas which are the source of energy.’)



Kayu ('Wood')



Gas asli ('Natural gas')



Petroleum ('Petroleum')



Arang ('Charcoal')



Arang batu ('Coal')

Kayu dan arang batu digunakan untuk menghasilkan tenaga mekanikal, elektrik dan haba.

Arang batu dilombong di bawah tanah berdekatan permukaan Bumi. Ia terbakar lalu menghasilkan haba.

('Wood and Coal are used to produce mechanical, electrical and heat energy. Coal is mined underground near the earth's surface. It is burned in its natural form to produce heat.')

Arang batu juga boleh ditukarkan kepada bentuk cecair atau gas. Hidrogen ditambah bersama arang dan dipanaskan kemudian dikenakan tekanan tinggi untuk menghasilkan produk seakan minyak cecair dan gas.

('Coal can also be converted to a liquid or gas form. Hydrogen is added to a heated and pressurized mix of coal to produce an oil-like liquid or gaseous product.')

Minyak (petroleum) dan gas digunakan untuk menghasilkan tenaga elektrik, mekanikal dan haba. Minyak dan gas dipam keluar dari perigi dalam ke dalam tanah di bawah laut. Kemudian ia disalurkan menerusi saluran paip untuk ditapis dan dibersihkan.

('Oil and Gas are used to produce electrical energy, mechanical energy, and heat energy. Oil and gas are pumped from wells deep in the ground and under the ocean. They are then sent through pipelines to be refined or cleaned.')

D. Sel kering atau bateri ('Dry cells or batteries')

Bateri boleh menyimpan tenaga dalam bentuk tenaga kimia. Apabila disambungkan dalam litar, melalui tindak balas kimia, bateri boleh menghasilkan tenaga elektrik.

(Batteries can store energy in form of chemical energy. When connected in a circuit, through a chemical reaction, a battery can produce electricity.)

Jika kita melihat pada sebuah baterai, **ia mempunyai dua hujung atau kutub – terminal positif dan terminal negatif. Jika kita menyambungkan kedua – dua terminal itu dengan wayar, satu litar akan terbentuk. Elektron – elektron akan mengalir menerusi wayar dan arus elektrik akan terbentuk.**

(If you look at a battery, it will have two ends -- a positive terminal and a negative terminal. If you connect the two terminals with wire, a circuit is formed. Electrons will flow through the wire and a current of electricity is produced.)

Di dalam baterai, tindak balas antara bahan – bahan kimia akan berlaku. Tetapi tindak balas hanya berlaku jika terdapat pengaliran elektron. **Bateri boleh disimpan dalam jangka masa yang lama dan masih berfungsi kerana proses kimia tidak akan dijanakan sehingga elektron mengalir dari terminal negatif ke terminal positif menerusi litar.**

(Inside the battery, a reaction between the chemicals takes place. But reaction takes place only if there is a flow of electrons. Batteries can be stored for a long time and still work because the chemical process doesn't start until the electrons flow from the negative to the positive terminals through a circuit.)

Terdapat dua kategori baterai, iaitu sel kering dan sel basah.

(There are two categories of battery such as dry battery and liquid battery.)

Beberapa jenis baterai dalam kategori sel kering ialah :

(Some of the more common types of batteries, in dry battery category are)

Bateri Zink–karbon atau baterai biasa karbon – Zink dan karbon biasa digunakan dalam semula baterai sel kering biasa AA, C dan D.

(Zinc-carbon battery or standard carbon battery - Zinc and carbon are used in all regular or standard AA, C and D dry-cell batteries.)

Bateri Alkali – biasa digunakan pada baterai Duracell dan Energizer.

(Alkaline battery - Used in Duracell and Energizer.)

Bateri Litium – biasa digunakan pada kamera untuk menyalakan mentol pemancar.

(Lithium battery - These batteries are used in cameras for the flash bulb.)

Bateri Litium-Ion – Bateri ini dijumpai dalam computer riba, telefon bimbit dan lain – lain peralatan boleh alih. Bateri jenis ini boleh dicas semula.

(‘Lithium-ion battery - These batteries are found in laptop computers, cell phones and other high-use portable equipment. These type of batteries are rechargeable.’)

Bateri Tembaga-Kadmium atau NiCad – Elektrodnya ialah nikel-hidroksida dan cadmium. Elektrolitnya ialah kalium-hidroksida. Bateri jenis ini boleh dicas semula.

(‘Nickel-cadmium or NiCad battery - The electrodes are nickel-hydroxide and cadmium. The electrolyte is potassium-hydroxide. These type of batteries are rechargeable.’)



Contoh jenis bateri dalam kategori sel basah ialah :

(‘Example of types of batteries, in liquid battery category is’)

Bateri Plumbum-asid – Atau dikenali sebagai akumulator. Bateri ini digunakan dalam kenderaan. Elektrodnya diperbuat daripada plumbum dan plumbum oksida dan asid sebagai elektrolitnya.

(‘Lead-acid battery – Or we called it accumulator. These are used in automobiles. The electrodes are made of lead and lead-oxide with a strong acid as the electrolyte.’)



E. Angin ('The wind')

Angin adalah udara yang bergerak.

('The wind is moving air.')

Angin telah digunakan beberapa ratus tahun yang lalu **untuk membantu kapal belayar dan kincir angin untuk mengepam air bagi tujuan pengairan.**

('Wind has been used for hundreds of years to help ships sail and turn windmills to pump water for irrigation.')



Turbin Angin
(*'Wind Turbine'*)



Kincir Angin
(*'Windmill'*)



Kapal layar
(*'Sail boat'*)

Angin boleh membantu untuk melakukan kerja. **Tenaga kinetik angin boleh ditukarkan kepada bentuk tenaga yang lain, sama ada tenaga mekanikal atau tenaga elektrik.**

('Wind can be used to do work. The kinetic energy of the wind can be changed into other forms of energy, either mechanical energy or electrical energy.')

Tenaga yang dihasilkan oleh angin bergantung kepada kelajuan angin. **Semakin laju angin bertiup, semakin banyak tenaga dihasilkan.**

('The energy produced by the wind depends on the speed of the wind. The faster the wind blows, the more the energy produced.')

Apabila sebuah kapal mula belayar, ia memerlukan tenaga angin untuk menolaknya di atas permukaan air. Ini merupakan satu bentuk kerja.

('When a boat lifts a sail, it is using wind energy to push it through the water. This is one form of work.')

Petani telah menggunakan tenaga angin selama beberapa tahun untuk mengepam air dari perigi menggunakan **kincir angin**.

('Farmers have been using wind energy for many years to pump water from wells using windmills.')

Angin juga digunakan untuk memusingkan batu pengisar untuk mengisar gandum atau biji jagung.
('Wind is also used to turn large grinding stones to grind wheat or corn.')

Angin juga digunakan untuk menghasilkan elektrik. Angin yang bertiup akan memusing bilah kipas pada **turbin angin**.

('The wind is also used to make electricity. Blowing wind spins the blades on a wind turbine.')

Bilah kipas akan menggerakkan gandar yang disambungkan pada generator yang akan menghasilkan tenaga elektrik.

('The blades of the turbine are attached to a turning shaft. The shaft is attached to a generator which turns a generator that makes electricity.')

Setelah elektrik dihasilkan oleh turbin, elektrik dari seluruh ladang angin akan dikumpulkan dan dihantar ke transformer. Voltan akan ditambahkan untuk dihantar melalui kabel berkemampuan tinggi.

('Once electricity is made by the turbine, the electricity from the entire wind farm is collected together and sent through a transformer. There the voltage is increase to send it long distances over high power lines.')

F. Air ('Water')

Air yang bergerak atau air terjun menghasilkan tenaga.

('Moving or falling water produces energy.')

Tenaga air (kuasa hidro) boleh menghasilkan tenaga mekanikal dan elektrik.

('Water Power (hydropower) can produce mechanical and electrical energy.')



Empangan hidroelektrik digunakan untuk menakung sungai membentuk tasik atau takungan air. Apabila air mengalir ke bawah ia disalurkan ke turbin atau roda air. Daya pergerakan air memusing turbin atau roda, yang mana memusingkan generator untuk menghasilkan elektrik.

('Hydroelectric dams are used to contain flowing river water forming lakes and reservoirs. As water flows downhill it is channelled to a turbine or water wheel. The force of the flowing water turns the turbine or wheel, which turns a generator to make the electricity.')

Kuasa air telah digunakan beberapa ratus tahun untuk menghasilkan tenaga mekanikal untuk mengisar, mengepam dan menggerakkan mesin.

('Water power has been used for hundreds of years to create mechanical energy for grinding, pumping and running machinery.')

TENAGA DAN SUMBER TENAGA ('Energy and the sources of energy')... bah 2

Tenaga juga berpunca daripada sumber – sumber berikut :

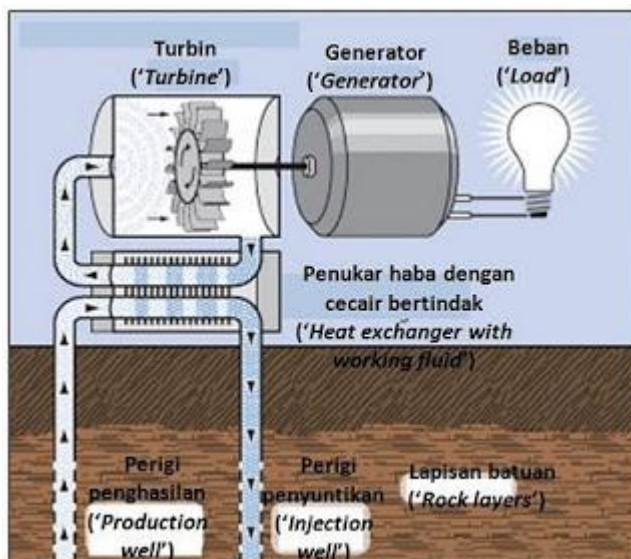
(*'Energy also originated from these following sources'*)

G. **Geothermal** (*'Geothermal'*)

H. **Biojisim** (*'Biomass'*)

I. **Kuasa Nuklear** (*'Nuclear power'*)

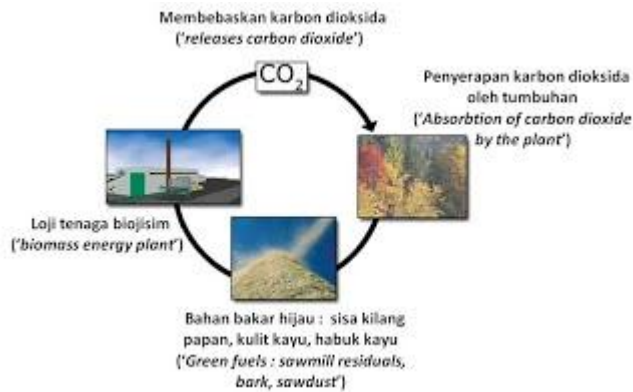
G. Geothermal (*'Geothermal'*)



Geothermal adalah tenaga haba dari bahagian dalam Bumi diperolehi melalui paip istimewa yang ditanam di dalam tanah. Pada beberapa kawasan di dunia, stim dikumpulkan dan digunakan untuk memusingkan generator turbin.

('Geothermal is heat energy from deep in the earth using special pipes buried underground. In some areas of the world steam is collected and used to turn turbine generators.')

H. Biojisim ('Biomass')



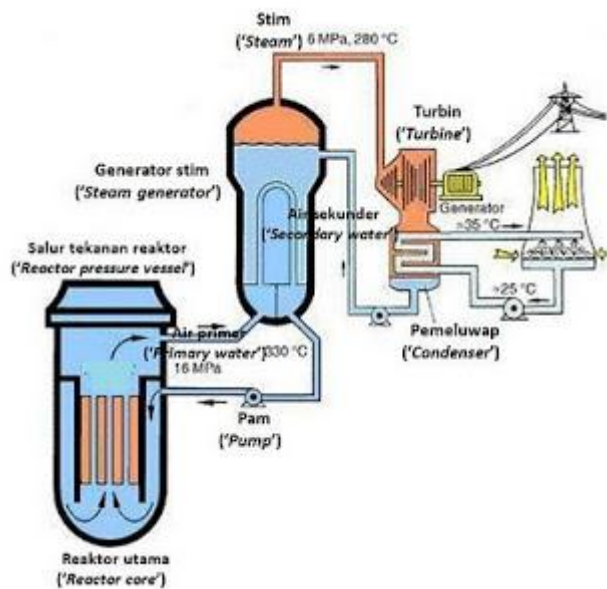
Biojisim ialah tenaga yang berasal daripada tumbuhan dan bahan organik seperti kayu, tanama seperti jagung dan tebu, baja, tumbuhan akuatik dan juga gas bahan buangan daripada sampah – sarap dan kumbahan. Bahan organik ini menyimpan cahaya Matahari dam bentuk tenaga kimia.

('Biomass is energy that comes from plants and organic matter such as wood, crops like corn and sugarcane, manure, aquatic plants and even landfill gas from garbage and sewage. This organic matter has stored sunlight in the form of chemical energy.')

Beberapa hasil biojisim ini ialah elektrik, bahan bakar cecair dan gas, haba dan bahan – bahan kimia. Biojisim ialah “bahan bakar boleh diperbaharui” jadi ia boleh membantu kita memelihara penggunaan bahan bakar fosil yang mana ia “bukan bahan bakar boleh diperbaharui”.

('Some products we can make from biomass are electricity, liquid and gaseous fuels, heat, and chemicals. Biomass is a "renewable fuel" so that helps us conserve the use of fossil fuels which are non-renewable.')

I. Kuasa Nuklear ('Nuclear power')



Kuasa nuklear digunakan untuk menghasilkan elektrik. Di dalam reaktor atom daripada bahan bakar iaitu uranium dipisahkan oleh neutron (pembelahan nuklear).

('Nuclear Power is used to make electricity. Inside a reactor atoms from a fuel called uranium are split by neutrons (nuclear fission).')

Tenaga ini dibebaskan sebagai haba yang mana memanaskan air menjadi stim yang memusingkan generator turbin.

('This energy is released as heat which changes water into steam that turns turbine generators.')

Lihat video di bawah mengenai sumber – sumber tenaga :

('Watch the following video about the sources of energy')

A. Matahari ('The Sun')

Rantai makanan('Food Chains')

PERUBAHAN BENTUK – BENTUK TENAGA ('Transformation of Energy')

Tenaga tidak boleh dicipta atau dimusnahkan.

('Energy Is Neither Created Nor Destroyed.')

Apabila kita menggunakan tenaga, ia tidak hilang. Kita **menukarkan ia dari satu bentuk ke bentuk yang lain.**

('When we use energy, it doesn't disappear. We change it from one form of energy into another.')

Tenaga bertukar bentuk atau mengalami transformasi bentuk, tetapi jumlah tenaga di dalam alam semesta tidak berubah.

('Energy changes form or we can say energy can be transformed, but the total amount of energy in the universe stays the same.')

Dalam aktiviti harian, pertukaran tenaga dari satu bentuk ke bentuk yang lain akan melibatkan **kehilangan tenaga. Sebahagian daripada tenaga hilang sebagai tenaga haba.**

('In reality, converting one form of energy into another form always involves a loss of useable energy. The rest of the energy is lost as heat.')

Perubahan tenaga ini melibatkan satu hukum fizik yang dikenali sebagai **Hukum Termodinamik.**

Untuk maklumat lanjut sila klik **di sini**.

('The transformation of energy involves a law of physics that we called the Law of Thermodynamics. Click here for more informations.')

Contoh – contoh perubahan tenaga.

('Examples of Transformation of Energy')

Dalam setiap contoh yang diberi, **tenaga bermula dengan satu bentuk dan bertukar kepada bentuk yang lain. Namun terdapat juga tenaga bertukar kepada lebih daripada satu bentuk sebelum terhasil bentuk tenaga paling akhir.**

('In each example energy starts as one form and changes into another form. In some cases the energy might actually change into more than one form before the final energy out.')

Aktiviti – aktiviti yang terlibat dengan perubahan tenaga.

('Activities involve of transformation of energy.')

a) Menghidupkan lampu : Tenaga elektrik → tenaga cahaya

('Switching on the lights : Electrical energy → light energy.')



b) Menyalakan lilin : Tenaga kimia → tenaga haba + tenaga cahaya

('Lighting a candle : Chemical energy → heat energy + light energy.')



c) Kalkulator kuasa solar : Tenaga solar → tenaga elektrik → tenaga cahaya

('Using a solar powered calculator : Solar energy → electrical energy → light energy.')



d) Menendang bola : Tenaga kimia → tenaga kinetik → tenaga haba

(*'Kicking a ball : Chemical energy → kinetic energy → heat energy.'*)



e) Memanaskan air menggunakan cerek elektrik : Tenaga elektrik → tenaga haba

(*'Boiling water using electric kettle : Electrical energy → heat energy.'*)



Peralatan - peralatan yang mengalami perubahan tenaga. Perubahan tenaga membuatkan hidup manusia lebih mudah dan cepat.

('Appliances that make use of energy transformation. Transformation of energy makes our work easier and faster.')'

a) Seterika elektrik : Tenaga elektrik → tenaga haba

('Electric iron : Electrical energy → heat energy.')'



b) Radio menggunakan sumber elektrik : Tenaga elektrik → tenaga bunyi

('Radio using electric power : Electrical energy → sound energy.')'



c) Kipas siling : Tenaga elektrik → tenaga kinetik + tenaga bunyi

(*'Ceiling fan : Electrical energy → kinetic energy + sound energy.'*)



d) Dapur gas : Tenaga kimia → tenaga haba + tenaga cahaya

(*'Gas stove : Chemical energy → heat energy + light energy.'*)



e) Televisyen : Tenaga elektrik → tenaga bunyi + tenaga cahaya

(*'Television : Electrical energy → sound energy + light energy.'*)



f) Alat pengering rambut : Tenaga elektrik → tenaga kinetik → tenaga haba + tenaga bunyi

(*'Hairdryer : Electrical energy → kinetic energy → heat energy + sound energy.'*)



g) Lampu suluh : Tenaga kimia → tenaga elektrik → tenaga cahaya

(*'Torch : Chemical energy → electrical energy → light energy.'*)



TENAGA YANG BOLEH DIPERBAHARUI DAN TIDAK BOLEH DIPERBAHARUI ... bah. 1

('Renewable and Non – Renewable Energy')

Sumber – sumber tenaga boleh dikelaskan kepada dua jenis iaitu :

('Energy sources are of two types')

A) **Sumber tenaga yang boleh diperbaharui** (*'Renewable energy'*)

B) **Sumber tenaga yang tidak boleh diperbaharui** (*'Non-renewable energy'*)

Sumber – sumber tenaga yang tidak boleh diperbaharui bermakna ia tidak boleh diganti dalam jangka masa yang singkat. Sebaliknya, sumber – sumber tenaga yang boleh diperbaharui seperti solar dan angin boleh diganti secara semula jadi dalam jangka masa yang singkat.

('Energy sources are considered non-renewable if they cannot be replenished (made again) in a short period of time. On the other hand, renewable energy sources such as solar and wind can be replenished naturally in a short period of time.'))

TENAGA YANG BOLEH DIPERBAHARUI (*'Renewable Energy'*)

Sumber – sumber tenaga yang boleh diperbaharui boleh diganti secara semula jadi dalam jangka masa yang singkat. Sumber tenaga ini akan kekal selamanya walaupun kita berterusan menggunakannya.

('Renewable energy sources can be replenished naturally in a short period of time. This energy should last forever even if we keep using it.'))

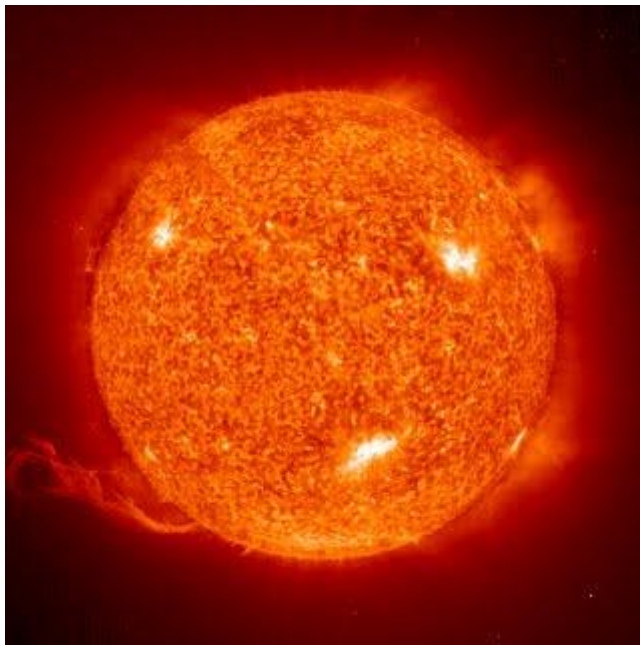
Sumber – sumber tenaga yang boleh diperbaharui ialah **tenaga suria atau solar, tenaga angin, tenaga air atau kuasa hidro dan bahan bakar biojisim**. Kebanyakan sumber – sumber tenaga yang boleh diperbaharui ini digunakan untuk menghasilkan arus elektrik.

(‘Renewable energy sources including solar, wind, hydropower and biomass. Most renewable energy goes to producing electricity.’)

Tidak seperti bahan bakar fosil, sumber tenaga yang boleh diperbaharui yang bukan berasaskan biojisim (kuasa hidro, angin dan suria) tidak menghasilkan secara langsung gas – gas rumah hijau.

(‘Unlike fossil fuels, non-biomass renewable sources of energy (hydropower, wind, and solar) do not directly emit greenhouse gases.’)

TENAGA SURIA / SOLAR (‘Solar Energy’)



Matahari telah membekalkan tenaga selama berbilion – billion tahun. **Tenaga suria adalah sinaran – sinaran Matahari (radiasi suria) yang sampai ke Bumi. Tenaga ini boleh ditukarkan menjadi bentuk tenaga yang lain seperti tenaga haba dan elektrik.**

(‘The sun has produced energy for billions of years. Solar energy is the sun’s rays (solar radiation) that reach the Earth. This energy can be converted into other forms of energy, such as heat and electricity.’)

Apabila ia ditukarkan kepada tenaga haba, tenaga suria boleh digunakan untuk :

(‘When converted to thermal (or heat) energy, solar energy can be used to’)

-Memanaskan air – digunakan di rumah, bangunan atau kolam renang

(‘Heat water — for use in homes, buildings, or swimming pools’)

-Memanaskan ruang – di dalam rumah, rumah hijau dan bangunan – bangunan lain.

(‘Heat spaces — inside homes, greenhouses, and other buildings’)

Tenaga suria boleh ditukarkan menjadi tenaga elektrik dalam dua cara :

(‘Solar energy can be converted to electricity in two ways’)

-Alat Voltan Foto (PV) atau ‘sel – sel suria’ (*‘Photovoltaic (PV devices) or “solar cells”’*)

-Loji Kuasa Suria (*‘Concentrating Solar Power Plants’*)

Alat Voltan Foto (PV) atau ‘sel – sel suria’

(‘Photovoltaic (PV devices) or “solar cells”’)



-Alat Voltan Foto (PV) atau ‘sel – sel suria’ yang menukarkan cahaya Matahari terus kepada tenaga elektrik. Setiap sel suria dikumpulkan menjadi panel dan susunan panel boleh digunakan secara meluas, dari sel – sel kecil yang hanya mencas kalkulator dan bateri jam, sehinggalah kepada loji janakuasa yang merangkumi beberapa ekar.

(‘Photovoltaic (PV devices) or “solar cells” change sunlight directly into electricity. A photovoltaic cell is a non-mechanical device usually made from silicon alloys. Individual PV cells are grouped into panels and arrays of panels that can be used in a wide range of applications ranging from single small cells that charge calculator and watch batteries, to systems that power single homes, to large power plants covering many acres.’)

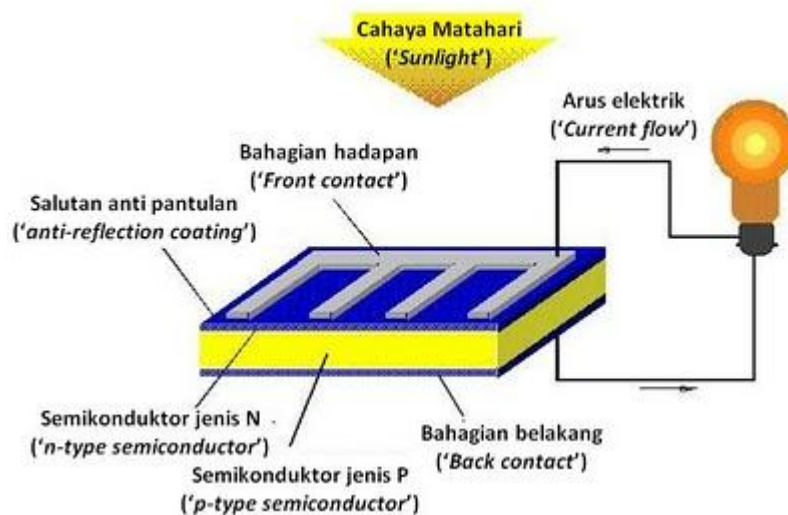
Bagaimana Sel – sel Suria Menghasilkan Elektrik

(‘How PV cells produce electricity’)

Cahaya Matahari mengandungi foton, atau zarah – zarah tenaga suria. Foton – foton ini

terdiri daripada pelbagai jumlah tenaga yang bergantung kepada perbezaan panjang gelombang cahaya spektrum suria.

('Sunlight is composed of photons, or particles of solar energy. These photons contain various amounts of energy corresponding to the different wavelengths of the solar spectrum.')



Apabila foton mengenai sel suria, ia mungkin dipantulkan semula, terus menembusi, atau diserap. Hanya foton yang diserap membekalkan tenaga untuk menjana elektrik. **Apabila cukup cahaya Matahari (tenaga) yang diserap oleh bahan (semikonduktor), elektron akan terkeluar daripada atom bahan, oleh itu elektron secara semulajadi bergerak menuju ke permukaan.**

('When photons strike a photovoltaic cell, they may be reflected, pass right through, or be absorbed. Only the absorbed photons provide energy to generate electricity. When enough sunlight (energy) is absorbed by the material (a semiconductor), electrons are dislodged from the material's atoms, so the electrons naturally migrate to the surface.')

Apabila elektron meninggalkan kedudukan mereka, ia membentuk lubang. Apabila banyak elektron yang bercas negatif bergerak menuju ke permukaan sel, hasilnya ialah berlaku ketidakseimbangan cas antara sel – sel pada permukaan hadapan dan belakang yang membentuk potensi voltan sama seperti terminal negatif dan positif sesebuah bateri. Apabila dua permukaan tersebut disambungkan dengan beban luaran, seperti alatan elektrik, arus elektrik akan mengalir.

('When the electrons leave their position, holes are formed. When many electrons, each carrying a negative charge, travel toward the front surface of the cell, the resulting imbalance of charge between the cell's front and back surfaces creates a voltage potential like the negative and positive

terminals of a battery. When the two surfaces are connected through an external load, such as an appliance, electricity flows.')

TENAGA YANG BOLEH DIPERBAHARUI DAN TIDAK BOLEH DIPERBAHARUI ... bah. 2

(`Renewable and Non – Renewable Energy')

TENAGA KUASA HIDRO (`Hydropower Energy')

Tenaga kuasa hidro merupakan tenaga yang boleh diperbaharui yang boleh menjana elektrik.

(`Hydropower is the renewable energy source that produces electricity.')

Dalam membincangkan tentang kuasa hidro, ia sebenarnya termasuk kuasa hidroelektrik, kuasa air pasang surut, kuasa ombak, dan tenaga haba laut. Tetapi, ia banyak berkisar tentang janakuasa hidroelektrik kerana ia digunakan untuk menjana elektrik di kebanyakan negara di dunia.

(`In discussing about hydropower energy, it is including hydroelectric power, tidal power, wave power, and ocean thermal energy. But, the discussion mainly about hydroelectric power because it's being used to generate electricity in many country all around the world.')

Tenaga kuasa hidro bergantung kepada kitaran air. Memahami kitaran air adalah penting untuk memahami kuasa hidro.

(`Hydropower relies on the water cycle. Understanding the water cycle is important to understanding hydropower.')

Kitaran Air

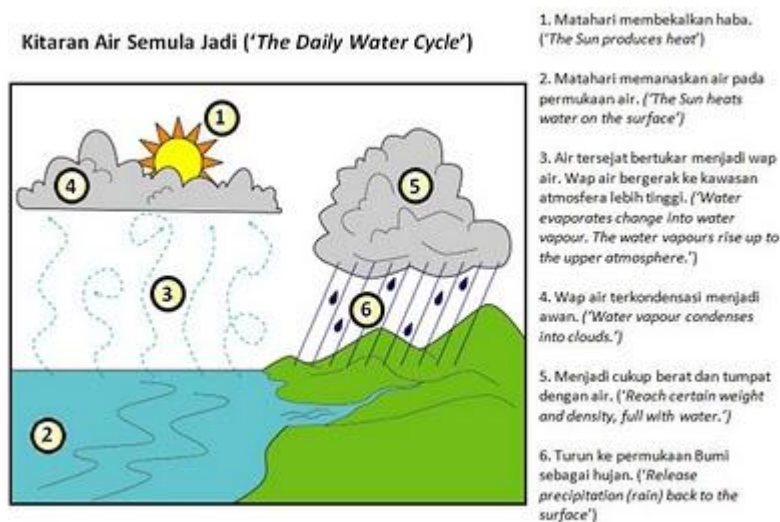
(`Water cycle')

Tenaga suria memanaskan air pada permukaan, menyebabkan ia tersejat. Wap air ini akan mengkondensasi menjadi awan dan turun semula ke permukaan Bumi sebagai hujan.

(`Solar energy heats water on the surface, causing it to evaporate. This water vapour condenses into clouds and falls back onto the surface as precipitation (rain).')

Air mengalir menerusi sungai menuju laut, di mana ia tersejat dan kitaran air berlaku semula.

(‘The water flows through rivers back into the oceans, where it can evaporate and begin the cycle over again.’)



Tenaga Mekanikal (kinetik) Diperoleh Daripada Air Yang Bergerak

(‘Mechanical Energy Is Harnessed from Moving Water’)

Jumlah tenaga yang ada pada air yang bergerak ditentukan oleh aliran atau

terjunannya. Kederasan air yang mengalir dalam sungai yang besar, membawa suatu tenaga yang besar dalam alirannya. Air yang jatuh atau terjun dengan laju dari satu titik yang tinggi, juga mempunyai banyak tenaga dalam alirannya. Ini dipanggil sebagai tenaga keupayaan.

(‘The amount of available energy in moving water is determined by its flow or fall. Swiftly flowing water in a big river, carries a great deal of energy in its flow. Water descending rapidly from a very high point, also has lots of energy in its flow. This is what we call potential energy.’)

Sama juga, apabila air mengalir menerusi saluran paip (tenaga keupayaan), kemudian menolak dan memusingkan bilah turbin (tenaga kinetik) untuk memutar generator bagi menghasilkan elektrik (tenaga elektrik). Dalam sistem sungai yang mengalir, daya arus berpunca dengan adanya, sementara dalam sistem simpanan air, air dikumpulkan di dalam takungan membentuk empangan, kemudian dilepaskan untuk menjana elektrik.

(‘In either instance, the water flows through a pipe, or penstock (potential energy), then pushes against and turns blades in a turbine (kinetic energy) to spin a generator to produce electricity (electrical energy). In a run-of-the-river system, the force of the current applies the needed pressure, while in a storage system, water is accumulated in reservoirs created by dams, then

released as needed to generate electricity.')

Disebabkan sumber kuasa hidroelektrik ialah air, stesen janakuasa hidroelektrik mesti berada dekat dengan sumber air.

('Because the source of hydroelectric power is water, hydroelectric power plants must be located on a water source.')

Kawasan empangan juga boleh dijadikan tempat rekreasi yang menawarkan aktiviti sukan air dan memancing.

('Dam area created recreational area that offers water sports and fishing activities.')



TENAGA YANG TIDAK BOLEH DIPERBAHARUI ('Non-renewable Energy')

Tiga sumber tenaga yang tidak boleh diperbaharui adalah :

('The three nonrenewable energy sources used most often are')

>Minyak dan hasil petroleum – termasuk gasolin, bahan bakar diesel, dan propana

('Oil and petroleum products — including gasoline, diesel fuel, and propane')

>Gas asli ('Natural gas')

>Arang batu ('Coal')

Sumber tenaga yang tidak boleh diperbaharui terhasil dari tanah adalah cecair, gas dan

pepejal. **Minyak mentah (petroleum)** adalah satu – satunya bahan bakar yang tidak boleh diperbaharui yang komersial yang terdapat dalam bentuk **cecair**. **Gas asli dan propana selalunya gas dan arang batu adalah pepejal.**

(‘Nonrenewable energy sources come out of the ground as liquids, gases, and solids. Crude oil (petroleum) is the only commercial nonrenewable fuel that is naturally in liquid form. Natural gas and propane are normally gases, and coal is a solid.’)

Arang batu, petroleum, gas asli, dan propana semuanya adalah bahan bakar fosil kerana ia terbentuk daripada tumbuhan dan haiwan yang tertanam berjuta – juta tahun yang lalu.

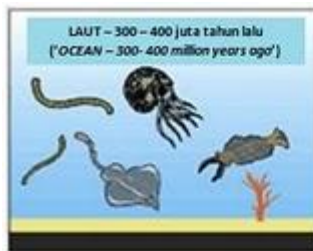
(‘Coal, petroleum, natural gas, and propane are all considered fossil fuels because they were formed from the buried remains of plants and animals that lived millions of years ago.’)

MINYAK (PETROLEUM) – ASAS (‘OIL (PETROLEUM) - BASICS’)

Bagaimana minyak terbentuk? (‘How Was Oil Formed?’)

Minyak terbentuk daripada pereputan haiwan dan tumbuhan yang hidup berjuta – juta tahun yang lalu yang tinggal di dalam persekitaran air sebelum dinosaur. Lebih daripada berjuta – juta tahun, reputan haiwan – haiwan dan tumbuhan – tumbuhan ini ditutupi dengan lapisan pasir dan kelodak. Haba dan tekanan daripada lapisan – lapisan ini membantu ia berubah bentuk kepada minyak mentah. Perkataan ‘petroleum’ bermakna ‘minyak batuan’ atau ‘minyak dari Bumi’.

(‘Oil was formed from the remains of animals and plants (diatoms) that lived millions of years ago in a marine (water) environment before the dinosaurs. Over millions of years, the remains of these animals and plants were covered by layers of sand and silt. Heat and pressure from these layers helped the remains turn into what we today call crude oil. The word "petroleum" means "rock oil" or "oil from the earth.”’)



Tumbuhan dan haiwan sereni mati dan tertanam di dasar laut. Masa berlalu, mereka dilapisi lapisan – lapisan kelodak dan pasir.
['Tiny sea plants and animals died and were buried on the ocean floor. Over time, they were covered by layers of silt and sand']



Masa berjuta – juta tahun berlalu, reputan tertanam semakin dalam dan dalam. Haba dan tekanan yang sangat kuat menukarkan mereka kepada gas dan minyak.
['Over millions of years, the remains were buried deeper and deeper. The enormous heat and pressure turned them into gas and oil']



Hari ini, kita menggali menerusi pelbagai lapisan pasir, kelodak dan batuan untuk capai lapisan batuan yang mengandungi mendapan minyak dan gas.
['Today, we drill down through layers of sand, silt and rock to reach the rock formations that contains the oil and gas deposits']

Lihat video di bawah untuk mengetahui lebih lanjut mengenai bagaimana minyak terbentuk:

('Watch the following video about how the crude oil is formed')

Video 1

Video 2

Minyak mentah adalah berbau, berwarna kekuningan ke hitam dan ia selalunya dijumpai di dalam tanah di satu kawasan yang dipanggil takungan. Para saintis dan jurutera mengkaji kawasan yang dipilih mengenai sample batuan dari Bumi. Apabila pengiraan telah dibuat, dan kawasan tersebut dikatakan mempunyai minyak, aktiviti mengorek akan dimulakan. Di atas lubang, satu struktur yang dikenali sebagai 'derrick' akan dibina untuk menempatkan peralatan dan paip – paip yang menuju ke takungan minyak. Apabila selesai, takungan minyak di mana minyaknya akan disalurkan ke permukaan.

('Crude oil is a smelly, yellow-to-black liquid and is usually found in underground areas called reservoirs. Scientists and engineers explore a chosen area by studying rock samples from the

earth. Measurements are taken, and, if the site seems promising, drilling begins. Above the hole, a structure called a 'derrick' is built to house the tools and pipes going into the well. When finished, the drilled well will bring a steady flow of oil to the surface.')

Minyak dan Alam Sekitar ('Oil and the Environment')

Hasil daripada minyak (hasil petroleum) membantu kita dalam banyak perkara. Kita gunakan hasil petroleum sebagai bahan bakar kapal terbang, kereta, dan lori, dan juga menghasilkan ubat – ubatan dan produk – produk plastik. Walaubagaimanapun, penggunaan hasil petroleum boleh mengancam alam sekitar seperti pencemaran udara dan air.

('Products from oil (petroleum products) help us do many things. We use them to fuel our airplanes, cars, and trucks, and to make products like medicines and plastics. But using them can harm the environment through air and water pollution.')

Lihat video di bawah untuk mengetahui lebih lanjut mengenai bagaimana minyak mengalami proses penyulingan:

('Watch the following video about how the crude oil undergo fractional distillation process')

Video 1 - Menerangkan konsep asas Penyulingan Terbahagi

('Video 1 - Explain the basic of Fractional distillation')

Video 2 - Menerangkan asas Penapisan Petroleum

('Video 2 - Explain the basic of Petroleum Refining Process')

Pengeluaran dan hasil sampingan terhasilkan akibat pembakaran produk – produk petroleum. Produk – produk petroleum menghasilkan pengeluaran berikut apabila ia dibakar sebagai bahan bakar :

('Emissions and byproducts are produced from burning petroleum products. Petroleum products give off the following emissions when they are burned as fuel')

-Karbon dioksida (CO₂) (*'Carbon dioxide (CO₂)'*)

-Karbon monoksida (CO) (*'Carbon monoxide (CO)'*)

-Sulfur dioksida (SO₂) (*'Sulfur dioxide (SO₂)'*)

-Nitrogen oksida (NOX) dan Kompoun Organik Mudah Meruap (VOC) (*'Nitrogen oxides (NOX) and Volatile Organic Compounds (VOC)'*)

-Jirim tertentu (*'Particulate matter (PM)'*)

-Plumbum dan pelbagai gas toksik seperti benzene, formaldehyde, acetaldehyde, dan 1,3-butadiene mungkin dihasilkan apabila terdapat beberapa jenis petroleum dibakar.

(*'Lead and various air toxics such as benzene, formaldehyde, acetaldehyde, and 1,3-butadiene may be emitted when some types of petroleum are burned.'*)

Hampir semua hasil – hasil sampingan ini mempunyai kesan negatif terhadap alam sekitar dan kesihatan manusia :

(*'Nearly all of these byproducts have negative impacts on the environment and human health'*)

-Karbon dioksida merupakan gas rumah hijau dan sumber kepada pemanasan global.

(*'Carbon dioxide is a greenhouse gas and a source of global warming'*).

-SO₂ menyebabkan hujan asid, yang mana mengancam tumbuhan dan haiwan yang tinggal di dalam air, dan ia memudaratkan penyakit respiratori dan jantung, khususnya untuk kanak – kanak dan orang tua.

(**'SO₂ causes acid rain, which is harmful to plants and to animals that live in water, and it worsens or causes respiratory illnesses and heart diseases, particularly in children and the elderly.'**)

-NOX dan VOC menyumbangkan kepada pemusnahan lapisan ozon, dan juga menyebabkan keradangan dan merosakkan paru – paru.

(*'NOX and VOCs contribute to ground-level ozone, which irritates and damages the lungs.'*)

-PM menyebabkan keadaan berjerebu di Bandar dan kawasan sekitar, menyebabkan asma dan bronkitis kronik, terutama kanak – kanak dan orang tua. 'PM yang seni' (sangat – sangat kecil) juga menyebabkan emfisema dan kanser paru – paru.

(*'PM results in hazy conditions in cities and scenic areas, and, along with ozone, contributes to asthma and chronic bronchitis, especially in children and the elderly. Very small, or "fine PM" is also thought to cause emphysema and lung cancer.'*)

-Plumbum memberikan kesan kematian kepada kesihatan, terutama kanak – lanak, dan gas toksik kemungkinan bersifat karsinogen.

(‘Lead can have severe health impacts, especially for children, and air toxics are known or probable carcinogens.’)

GAS ASLI – ASAS (‘NATURAL GAS - BASICS’)

Bagaimana Gas Asli Terbentuk? (‘How Was Natural Gas Formed?’)

Kandungan utama gas asli ialah metana, satu gas (atau kompoun) terdiri daripada satu atom karbon dan empat atom hidrogen. Berjuta – juta tahun yang lalu, reputan tumbuhan dan haiwan mereput dan terbentuk menjadi lapisan – lapisan tebal. **Jirim tumbuhan dan haiwan yang reput ini dipanggil sebagai bahan organik** – benda hidup satu ketika dulu. Masa berlalu, pasir dan kelodak berubah menjadi batu, menutupi bahan organik, dan terperangkap di bawah batuan. **Tekanan dan haba merubah sebahagian bahan organik kepada arang batu, sebahagian menjadi minyak (petroleum) dan sebahagian lagi kepada gas asli – gas yang tidak berbau.**

(‘The main ingredient in natural gas is methane, a gas (or compound) composed of one carbon atom and four hydrogen atoms. Millions of years ago, the remains of plants and animals (diatoms) decayed and built up in thick layers. This decayed matter from plants and animals is called organic material — it was once alive. Over time, the sand and silt changed to rock, covered the organic material, and trapped it beneath the rock. Pressure and heat changed some of this organic material into coal, some into oil (petroleum), and some into natural gas — tiny bubbles of odorless gas.’)

Bagaimana Kita Menperolehi Gas Asli (‘How Do We Get Natural Gas?’)

Pencarian gas asli dimulakan dengan ahli geologi, yang mengkaji struktur dan proses Bumi. Mereka mengenalpasti jenis batuan yang difikirkan mempunyai potensi mengandungi gas dan mendapan minyak.

(‘The search for natural gas begins with geologists, who study the structure and processes of the Earth. They locate the types of rock that are likely to contain gas and oil deposits.’)

Hari ini, alat ahli geologi termasuk **tinjauan seismik** yang digunakan untuk mencari kawasan yang betul untuk mengorek perigi minyak. **Tinjaun seismik menggunakan gema dari sumber getaran di permukaan Bumi (selalunya pad getaran yang terletak di bawah sebuah trak) untuk mengumpulkan maklumat mengenai batuan di dalam Bumi.** Kadangkala menggunakan sedikit bahan letupan untuk menghasilkan getaran yang diperlukan.

('Today, geologists' tools include seismic surveys that are used to find the right places to drill wells. Seismic surveys use echoes from a vibration source at the Earth's surface (usually a vibrating pad under a truck built for this purpose) to collect information about the rocks beneath. Sometimes it is necessary to use small amounts of dynamite to provide the vibration that is needed.')

Lihat video di bawah untuk mengetahui lebih lanjut mengenai bagaimana tinjauan seismik dilakukan :

('Watch the following video to know more about the seismic surveys')

Para saintis dan jurutera mengkaji kawasan yang dipilih dengan mengkaji sampel batuan dari Bumi dan membuat kiraan. Jika kawasan tersebut berpotensi, kerja – kerja mengorek dimulakan. Sebahagian daripada kawasan ini berada di darat tetapi banyak yang berada di laut. Apabila gas ditemui, ia kemudian dialirkan keluar menerusi perigi ke permukaan dan ke dalam saluran paip. *('Scientists and engineers explore a chosen area by studying rock samples from the earth and taking measurements. If the site seems promising, drilling begins. Some of these areas are on land but many are offshore, deep in the ocean. Once the gas is found, it flows up through the well to the surface of the ground and into large pipelines.')*

Ada gas yang diperolehi bersama – sama metana, seperti butana dan propana (juga dikenali sebagai 'hasil sampingan'), diasingkan dan dibersihkan di loji pemprosesan gas. Hasil sampingan, apabila diasingkan, digunakan dalam pelbagai cara. Contohnya, propana boleh digunakan untuk memasak.

('Some of the gases that are produced along with methane, such as butane and propane (also known as "by-products"), are separated and cleaned at a gas processing plant. The by-products, once removed, are used in a number of ways. For example, propane can be used for cooking on gas grills.')

Menyalurkan Gas Asli ke Pengguna ('Getting Natural Gas to Users')

Gas asli disimpan terlebih dahulu sebelum disalurkan kepada pengguna. Ia disalurkan melalui saluran paip dari kawasan penghasilan ke pengguna.

('Natural gas is often stored before it is delivered. Natural gas is moved by pipelines from the producing fields to consumers.')

Apabila disejukkan pada suhu yang rendah, lebih kurang -260°F, gas asli boleh berubah bentuk menjadi cecair dan boleh disimpan. Gas asli cecair (LNG) boleh ditempatkan ke dalam kapal tangki (kapal besar dengan beberapa tangki besar). Dan kemudian ditukarkan kembali ke dalam bentuk gas apabila ia sedia dimasukkan ke dalam saluran paip.

('When chilled to very cold temperatures, approximately -260°F, natural gas changes into a liquid and can be stored in this form. Liquefied natural gas (LNG) can be loaded onto tankers (large ships with several domed tanks). And then it turned back into gas when it's ready to put in the pipelines.')

Bagaimana Gas Asli Digunakan ('How Natural Gas Is Used')

Gas asli digunakan untuk menghasilkan keluli, kaca, kertas, pakaian, batu bata, elektrik dan sebagai bahan mentah penting dalam penghasilan pelbagai produk. Sebahagian produk tersebut ialah cat, baja, plastik, bahan anti-beku, pewarna, filem fotografik, ubat – ubatan dan bahan letupan.

('Natural gas is used to produce steel, glass, paper, clothing, brick, electricity and as an essential raw material for many common products. Some products that use natural gas as a raw material are: paints, fertilizer, plastics, antifreeze, dyes, photographic film, medicines, and explosives.')

Gas asli juga digunakan di rumah untuk menyalakan dapur, pemanas air, pewarna pakaian dan lain – lain peralatan elektrik.

('Natural gas is also used in homes to fuel stoves, water heaters, clothes dryers, and other household appliances.')

Gas Asli dan Alam Sekitar ('Natural Gas and the Environment')

Gas asli juga boleh menyebabkan pencemaran udara. **Pembakaran gas asli adalah lebih bersih berbanding dengan bahan bakar fosil yang lain. Ia menghasilkan sedikit sulfur, karbon dan nitrogen berbanding arang batu dan minyak,** dan apabila ia dibakar, ia tidak meninggalkan sebarang zarah – zarah abu.

('Natural gas use contributes to air pollution. Natural gas burns more cleanly than other fossil fuels. It has fewer emissions of sulfur, carbon, and nitrogen than coal or oil, and when it is burned, it leaves almost no ash particles.')

Walaupun, sama seperti bahan bakar fosil yang lain, pembakaran gas asli

menghasilkan karbon dioksida iaitu gas rumah hijau. Gas rumah hijau menyumbang kepada 'kesan rumah hijau'.

('However, as with other fossil fuels, burning natural gas produces carbon dioxide which is a greenhouse gas. Greenhouse gases contribute to the "greenhouse effect."')

Gas asli juga memberi kesan kepada alam sekitar apabila ia dihasilkan, disimpan dan diangkut. Disebabkan gas asli terdiri daripada metana yang tinggi kandungannya (gas rumah hijau yang lain), sedikit metana kadang kala boleh terlepas keluar ke atmosfera dari perigi, tangki simpanan dan saluran paip.

('As with other fuels, natural gas also affects the environment when it is produced, stored, and transported. Because natural gas is made up mostly of methane (another greenhouse gas), small amounts of methane can sometimes leak into the atmosphere from wells, storage tanks, and pipelines.')

ARANG BATU – ASAS ('COAL - BASICS')

Arang batu mengambil masa berjuta – juta tahun untuk terbentuk. **Arang batu ialah batuan mendapan berwarna hitam atau perang kehitaman yang mudah terbakar yang terdiri daripada karbon dan hidrokarbon.**

('Coal takes millions of years to create. Coal is a combustible black or brownish-black sedimentary rock composed mostly of carbon and hydrocarbons.')

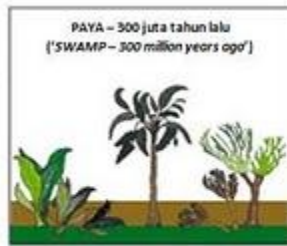
Arang batu merupakan sumber tenaga tidak boleh diperbaharui kerana ia mengambil masa berjuta – juta tahun untuk terbentuk. Tenaga di dalam arang batu berasal daripada tenaga yang tersimpan oleh tumbuhan yang hidup beratus juta tahun yang lalu, apabila Bumi sebahagiannya dilitupi dengan hutan paya.

('Coal is a nonrenewable energy source because it takes millions of years to create. The energy in coal comes from the energy stored by plants that lived hundreds of millions of years ago, when the Earth was partly covered with swampy forests.')

Untuk selama berjuta – juta tahun, satu lapisan tumbuhan yang telah mati pada dasar paya dilitupi dengan air dan kotoran, memerangkap tenaga tumbuhan yang mati. Haba dan tekanan dari lapisan atas membantu memampatkan reputan tumbuhan bertukar menjadi arang batu.

('For millions of years, a layer of dead plants at the bottom of the swamps was covered by layers of water and dirt, trapping the energy of the dead plants. The heat and pressure from the top

layers helped the plant remains turn into what we today call coal.'



Sebelum dinosaur, banyak tumbuhan besar mati di paya.
(Before the dinosaurs, many giant plants died in swamps)



Selama beberapa juta tahun, tumbuhan tertanam di bawah air dan kotoran.
(Over millions of years, the plants were buried under water and dirt)



Haba dan tekanan menukarkan tumbuhan yang mati kepada arang batu.
(Heat and pressure turned the dead plants into coal)

Kegunaan Arang Batu ('Uses of Coal')

Arang batu digunakan untuk menjana elektrik. Arang batu digunakan sebagai sumber tenaga utama dalam kebanyakan industri seperti industri keluli, simen dan kertas.

(The coal is used for generating electricity. The coal is used as a basic energy source in many industries including steel, cement, and paper.)

Arang batu banyak digunakan untuk menghasilkan elektrik. Loji kuasa membakar arang batu untuk menghasilkan stim. Stim akan memusingkan turbin (mesin untuk menjana kuasa mekanikal) yang menjana elektrik.

(Coal is mainly used to create electricity. Power plants burn coal to make steam. The steam turns turbines (machines for generating rotary mechanical power) that generate electricity.)

Pelbagai industri menggunakan arang batu dan hasil sampingannya. **Kandungan bahan arang batu (seperti metanol dan etilena) digunakan dalam membuat plastik, serat sintetik, baja dan ubat – ubatan.**

(A variety of industries use coal's heat and by-products. Separated ingredients of coal (such as

methanol and ethylene) are used in making plastics, tar, synthetic fibers, fertilizers, and medicines.')

Arang batu juga digunakan untuk membuat keluli. Arang batu dibakar di dalam relau untuk membentuk kok (hampas arang batu), yang mana ia digunakan untuk melebur bijih besi menjadi besi yang diperlukan dalam pembuatan keluli. Suhu yang amat tinggi hasil penggunaan kok yang memberi keluli kekuatan dan sifat fleksibel untuk membina jambatan, bangunan dan kenderaan. (*'Coal is also used to make steel. Coal is baked in hot furnaces to make coke, which is used to smelt iron ore into iron needed for making steel. It is the very high temperatures created from the use of coke that gives steel the strength and flexibility for things like bridges, buildings, and automobiles.'*)

Industri konkrit dan kertas juga menggunakan arang batu dengan jumlah yang besar. (*'The concrete and paper industries also use large amounts of coal.'*)

Arang Batu dan Alam Sekitar ('Coal and the Environment')

Tanpa tindakan yang betul, perlombongan arang batu boleh memberi kesan negatif terhadap ekosistem dan kualiti air dan merubah landskap dan permandangan. Puing yang menghalang aliran air hasil daripada permukaan kawasan perlombongan seperti pemusnahan bahagian puncak gunung, dan air berasid boleh dialirkan dari kawasan perlombongan yang ditinggalkan.

('Without proper care, coal mining can have a negative impact on ecosystems and water quality and alter landscapes and scenic views. Debris that chokes mountain streams can result from surface mining like mountaintop removal, and acidic water can drain from abandoned underground mines.')

Pembakaran arang batu menghasilkan beberapa jenis pengeluaran dan hasil sampingan yang kurang baik terhadap alam sekitar. Lima bahan utama yang berasosiasi dengan penggunaan arang batu dalam sektor tenaga adalah :

('The combustion of coal produces several types of emissions and byproducts that adversely affect the environment. The five principal emissions associated with coal consumption in the energy sector are')

-Sulfur dioksida (SO₂), merupakan kandungan hujan asid dan meningkatkan penyakit respiratori.

(‘Sulfur dioxide (SO₂), which has been linked to acid rain and increased incidence of respiratory illnesses’)

-Nitrogen oksida (NO_x), yang mana terlibat dalam pembentukan hujan asid dan kabus fotokimia yang tebal.

(‘Nitrogen oxides (NO_x), which have been linked to the formation of acid rain and photochemical smog’)

-Zarah – zarah tertentu, merupakan kandungan hujan asid dan meningkatkan penyakit respiratori.

(‘Particulates, which have been linked to the formation of acid rain and increased incidence of respiratory illnesses’)

-Karbon dioksida (CO₂), yang merupakan gas rumah hijau yang utama yang dihasilkan dari penggunaan tenaga.

(‘Carbon dioxide (CO₂), which is the primary greenhouse gas emission from energy use.’)

-Merkuri, yang dikaitkan dengan kerosakan perkembangan neurologi kepada manusia dan haiwan lain. Kepekatan merkuri di dalam udara selalunya rendah dan tidak membimbangkan. Namun, apabila merkuri memasuki air – sama ada secara terus atau menerusi pemendapan daripada udara – proses biologi menukarkan ia kepada metilmerkuri, bahan kimia toksik tinggi yang terkumpul di dalam ikan dan haiwan (termasuk manusia) yang makan ikan.

TENAGA : PENGGUNAAN DAN PENJIMATAN (‘USING AND SAVING ENERGY’)

Semua kita menggunakan tenaga setiap hari – untuk pengangkutan, memasak, memanaskan dan menyejukkan bilik, pembuatan, pencahayaan dan hiburan. Pilihan terletak di tangan kita bagaimana kita menggunakan tenaga – mematikan mesin apabila tidak menggunakannya atau memilih untuk membeli peralatan yang efisien penggunaan tenaganya – memberi kesan kepada alam sekitar dan cara hidup kita.

(‘All of us use energy every day — for transportation, cooking, heating and cooling rooms, manufacturing, lighting, and entertainment. The choices we make about how we use energy — turning machines off when we’re not using them or choosing to buy energy efficient appliances — impact our environment and our lives.’)

Dengan penggunaan tenaga yang jimat membantu menyelamatkan sumber – sumber tenaga semula jadi seperti gas asli, minyak dan air dan juga membantu mengurangkan bil utiliti.

(‘By saving energy you’re helping to save the world’s energy resources like natural gas, oil and water and you’re also saving money on your utility bills.’)

Sesetengah tenaga yang digunakan oleh kita ialah tenaga yang boleh diperbaharui. Ini termasuk suria, angin, geothermal dan hidro. Jenis tenaga ini adalah boleh diperbaharui atau boleh dijana semula.

(‘Some of the energy we can use is called renewable energy. These include solar, wind, geothermal and hydro. These types of energy are constantly being renewed or restored.’)

Tetapi banyak bentuk tenaga yang digunakan di rumah dan kereta tidak boleh diganti. Bahan bakar fosil mengambil masa berjuta – juta tahun untuk dibentuk.

(‘But many of the other forms of energy we use in our homes and cars are not being replenished. Fossil fuels took millions of years to create.’)

Dan sumber – sumber tenaga yang tidak boleh diperbaharui ini mempunyai jumlah had tertentu. Ini bermakna ia tidak boleh dijana atau diganti semula. Apabila ia telah tiada, ia tidak boleh digunakan lagi. Jadi kita perlu memainkan peranan yang sebaik mungkin untuk menjimatkan tenaga.

(‘And there are finite or limited amounts of these non-renewable energy sources. That means they cannot be renewed or replenished. Once they are gone they cannot be used again. So, we must all do our part in saving as much energy as we can.’)

Istilah **pemuliharaan tenaga dan kecekapan (efisien) tenaga** adalah dua istilah yang sangat berbeza tapi berkait. Terdapat banyak perkara yang kita boleh lakukan untuk **mengurangkan penggunaan tenaga (pemuliharaan) dan menggunakan tenaga dengan bijak (efisien).**

(‘The terms energy conservation and energy efficiency have two distinct definitions but related. There are many things we can do to use less energy (conservation) and use it more wisely (efficiency).’)

Pemuliharaan tenaga adalah sebarang tindakan yang mengurangkan penggunaan tenaga. Mematikan lampu apabila meninggalkan bilik dan kitar semula tin minuman aluminium merupakan cara – cara pemuliharaan tenaga.

(‘Energy conservation is any behavior that results in the use of less energy. Turning the lights off when you leave the room and recycling aluminum cans are both ways of conserving energy.’)

Kecekapan tenaga ialah penggunaan teknologi yang memerlukan kurang tenaga untuk menjalankan fungsi yang sama. Menggunakan tenaga secara bijak bermaksud menggunakan tenaga dengan cekap dan efisien. Dengan menggunakan tenaga secara bijak kita boleh mengurangkan bahan pencemar di dalam udara dan air, menghasilkan alam sekitar yang lebih baik kepada semua.

('Energy efficiency is the use of technology that requires less energy to perform the same function. Using energy wisely means being efficient. Best of all, by using energy wisely we can cut down on pollutants in the air and water, making a better environment for everyone.')

Mentol lampu pendarfluor kompak yang mana menggunakan kurang tenaga berbanding mentol pijar untuk menghasilkan jumlah cahaya yang sama adalah contoh penggunaan tenaga yang cekap. Walaubagaimanapun, keputusan untuk menukar mentol lampu pijar kepada mentol lampu pendarfluor kompak adalah satu tindakan pemuliharaan tenaga.

('A compact fluorescent light bulb that uses less energy than an incandescent bulb to produce the same amount of light is an example of energy efficiency. However, the decision to replace an incandescent light bulb with a compact fluorescent is an act of energy conservation.')

Kitar Semula ('Recycling')

Ia selalunya menggunakan kurang tenaga untuk menghasilkan produk daripada bahan yang dikitar semula berbanding menggunakan bahan yang baru.

('It almost always takes less energy to make a product from recycled materials than it does to make it from new materials.')

Kitar semula bermaksud menggunakan semula sesuatu benda. Suratkhbar boleh digunakan semula untuk menghasilkan suratkhbar yang baru. Tin minuman aluminium boleh digunakan untuk membuat tin minuman aluminium yang baru. Jar kaca boleh digunakan untuk membuat jar kaca yang baru. **Kitar semula selalunya jimat tenaga dan sumber – sumber semula jadi.**

('Recycling means to use something again. Newspapers can be used to make new newspapers. Aluminum cans can be used to make new aluminum cans. Glass jars can be used to make new glass jars. Recycling often saves energy and natural resources.')

Sumber – sumber semula jadi adalah benda – benda yang bernilai yang diperolehi dari Bumi.

Sumber – sumber semula jadi termasuk tanah, tumbuhan, mineral dan air. **Apabila kita**

menggunakan sesuatu bahan lebih daripada sekali, kita telahpun memulihara sumber – sumber semula jadi.

(‘Natural resources are things of value provided by the Earth. Natural resources include land, plants, minerals, and water. By using materials more than once, we conserve natural resources.’)

Kitar semula menjimatkan penggunaan tenaga dalam penghasilan produk baru. Ia selalunya menggunakan kurang tenaga untuk menghasilkan produk daripada bahan yang dikitar semula berbanding menggunakan bahan yang baru. Menggunakan skrap aluminium yang dikitar semula untuk menghasilkan tin aluminium yang baru, sebagai contoh, menjimatkan penggunaan tenaga yang amat banyak (lebih kurang 95% di Amerika Syarikat) berbanding membuat tin aluminium daripada bijih bauksit, iaitu bahan mentah untuk membuat aluminium.

(‘Recycling saves energy in production of new products. It almost always takes less energy to make a product from recycled materials than it does to make it from new materials. Using recycled aluminum scrap to make new aluminum cans, for example, uses 95% less energy than making aluminum cans from bauxite ore, the raw material used to make aluminum.’)

Dalam kes kertas, kitar semula menyelamatkan pokok – pokok dan air. Membuat satu tan kertas daripada kertas yang dikitar semula menyelamatkan lebih kurang 17 pokok dan 50% kurang air (statistik Amerika Syarikat).

(‘In the case of paper, recycling saves trees and water. Making a ton of paper from recycled paper saves up to 17 trees and uses 50% less water.’)

Beberapa langkah untuk menjimatkan tenaga.

(‘Here are a few things you can do to start saving more energy’)

Matikan lampu dan televisyen atau lain peralatan elektrik apabila tidak

menggunakannya. Pada siang hari, apabila di luar terang, buka langsir supaya cahaya matahari menyinari ruang dalam rumah daripada menyalakan lampu.

(‘The lights and television or other electrical appliances that use electrical energy, so when you leave the room, shut them off.’)

During the day, when it is brighter outside, open the curtains and use the sunlight instead of turning on the lights.’)

Jangan biarkan tingkap atau pintu luar terbuka apabila penghawa dingin dihidupkan. Ini menyebabkan alat penghawa dingin bekerja kuat dan menggunakan tenaga elektrik yang banyak

untuk menyejukkan rumah.

('Don't leave windows or outside doors open when the air conditioning is on. This makes the air conditioner has to work harder to heat and cool the house.')

Apabila keadaan di luar adalah hari yang panas, jemur baju di luar daripada menggunakan alat pengering.

('When you have a sunny day, help hang the clothes outside instead of using the dryer.')

Jangan biarkan air menitik di pili air. Periksa setiap sinki dan bilik air di dalam rumah untuk kebocoran. Kebocoran membazirkan air. Kebocoran pili air panas membazir air dan tenaga.

('Don't leave the water dripping in the faucet. Check each sink and toilet in your home for leaks. Leaky ones waste water. Leaky hot water faucets waste both water and energy.')

Matikan alat pengering pinggan mangkuk sebaik sebelum kitaran pengeringan dan biarkan udaranya kering.

('Turn off the dishwasher right before the drying cycle and let the dishes air dry.')

Jangan biarkan pintu peti sejuk terbuka. Fikirkan terlebih dahulu apa yang anda ingin ambil dari peti sejuk.

('Don't leave the refrigerator door open. Decide what you want BEFORE you open the door.')

Periksa pelekat pada pintu peti sejuk dengan menutupnya pintu dengan sekeping kertas. Tarik perlahan – lahan kertas tersebut dan lihat jika ia mendakap dengan baik pada pelekat pintu. Jika ia tertanggal dengan cepat, pelekat pintu itu tidak berapa elok untuk memerangkap udara sejuk di dalam peti sejuk dan memastikan udara panas tidak memasuki peti sejuk.

('Check the seal on your refrigerator door by closing the door on a slip of paper. Tug gently on the paper and see if it is held snugly in place by the door seal. If it slips right out, the door seal is not doing its job of keeping the cool air inside and the hot air out.')

Gunakan mentol lampu pendarfluor kompak berbanding lampu pijar. Mentol lampu pendarfluor kompak yang mana menggunakan kurang tenaga berbanding mentol pijar untuk menghasilkan jumlah cahaya yang sama, dan ini adalah contoh penggunaan tenaga yang cekap.

('Use a compact fluorescent light bulb than incandescent bulb. A compact fluorescent light bulb that uses less energy than an incandescent bulb to produce the same amount of light is an

example of energy efficiency.')

Kita juga boleh menjimatkan tenaga apabila menggunakan kenderaan. Pastikan tayar tidak kurang angin. Apabila kereta dinyalakan, pastikan penapis udara dan penapis minyak berfungsi dengan baik supaya ia dapat mengurangkan penggunaan minyak.

('We can also save energy in our cars and trucks. Make sure the tires are properly inflated. A car that is tuned up, has clean air and oil filters, and is running right will use less gasoline.')

Jangan sesekali menambah beban kereta. Setiap lebihan 100 pound, ia mengurangkan perbatuan sebanyak satu batu setiap gelen. Apabila membeli kereta baru, beli kereta yang menggunakan minyak dengan cekap dan beli kereta yang boleh pergi jauh setiap gelen.