

MODUL STEAM SERI 1:

Energi

Memanfaatkan Cahaya Matahari

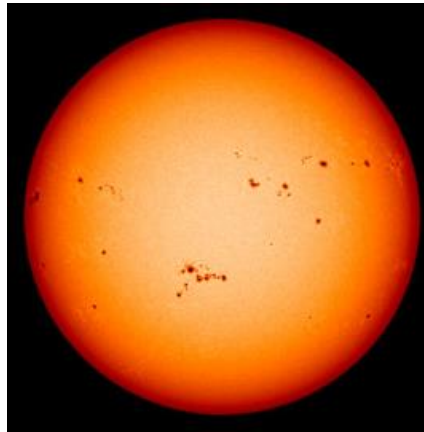


GANESHA IT B83
foundation

2017

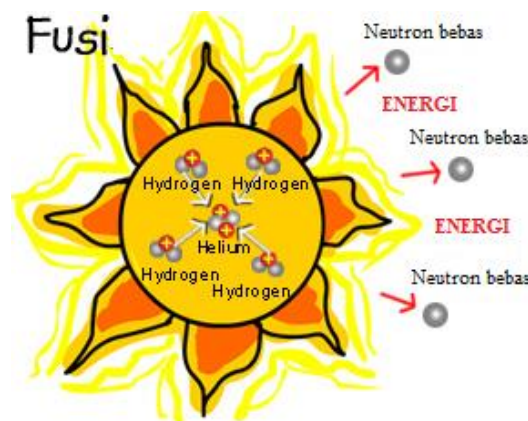
I. Pendahuluan

Matahari merupakan pusat tata surya dan satu-satunya bintang yang berada di dalam sistem ini. Panas matahari menjaga temperatur di permukaan Bumi tidak terlalu dingin sehingga manusia dapat hidup. Selain itu, panas Matahari juga menyokong kehidupan tumbuh-tumbuhan. Dimulai dari proses fotosintesis, menjaga suhu tumbuhan, membantu pekecambahan, dan memberikan nutrisi. Manusia juga menggunakan panas matahari untuk banyak hal, seperti: mengeringkan pakaian, membantu proses pengeringan tanah, sumber penerangan pada siang hari, dan membuat pemanas atau kompor matahari.



Gambar 1: Matahari dilihat menggunakan teleskop di Bumi
(Sumber: <https://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=37575>)

Pada modul ini, akan dipelajari tentang energi Matahari. Energi Matahari berasal dari reaksi fusi (penggabungan) inti atom di dalam pusat Matahari, di mana 4 inti atom hidrogen bergabung menjadi 1 inti atom helium dan sejumlah energi yang dibawa keluar oleh foton (dan partikel lain) sebagai radiasi elektromagnetik yang dipancarkan ke segala arah. Matahari merupakan sumber energi yang sangat besar dan tak ada habis-habisnya. Menurut teori evolusi bintang dalam astrofisika, Matahari baru akan “mati” sekitar 5 milyar tahun lagi. Meskipun energi radiasi Matahari sangat besar, namun karena jaraknya yang jauh dari Bumi (150 juta km) hanya sejumlah kecil energi yang sampai ke Bumi. Energi matahari dapat dimanfaatkan sebagai salah satu pilihan sumber energi untuk memenuhi kebutuhan energi global. Untuk itu, dengan mempelajari modul ini diharapkan para siswa menjadi lebih peduli akan penggunaan energi dan memikirkan cara memperoleh energi serta pemanfaatan sumber energi terbarukan pada lingkungan tempat tinggalnya.



Gambar 2: Reaksi fusi yang terjadi di dalam pusat Matahari
(Sumber: <https://www.pseg.com/>)

Hukum kekal energi mengatakan bahwa energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan. Tetapi energi bisa diubah (ditransformasi dari satu bentuk ke bentuk yang lain). Energi yang diubah menjadi energi lain tidak dapat digunakan dengan efisiensi 100%, karena sebagian energi akan berubah menjadi bentuk energi yang tidak/kurang berguna.

Energi matahari dapat dimanfaatkan sebagai salah satu pilihan sumber energi untuk memenuhi kebutuhan energi global. Untuk itu, dengan mempelajari modul ini diharapkan para siswa menjadi lebih peduli akan penggunaan energi dan memikirkan cara memperoleh energi serta pemanfaatan sumber energi terbarukan pada lingkungan tempat tinggalnya.

Untuk praktikum, kita menggunakan dinamo sepeda sehingga proses perubahan bentuk energi dapat dipahami langsung oleh siswa. Dinamo sepeda mengubah energi kinetik dari pedal sepeda menjadi energi listrik untuk menyalakan lampu. Proses perubahan energi inilah yang harus dipahami oleh siswa. Jika praktikum menggunakan sel surya, kita tidak dapat melihat dengan jelas proses perubahan energi cahaya Matahari menjadi energi listrik.

II. Praktikum

Tugas Perkelompok: tiap kelompok 2 orang

Tujuan:

Melakukan simulasi perubahan bentuk energi untuk menghasilkan listrik menggunakan dinamo dan lampu sepeda. Perubahan energi inilah yang digunakan sel surya pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Dengan mempelajari perubahan bentuk energi, siswa diharapkan dapat memahami bagaimana memanfaatkan energi Matahari yang diubah dari energi listrik. Lebih dari itu diharapkan siswa untuk memikirkan cara kreatif pemanfaatan sumber energi terbarukan pada lingkungan tempat tinggalnya.

Alat dan Bahan:

- 1 set dinamo dan lampu sepeda terdiri dari:



Gambar 3: satu set dinamo dan lampu sepeda

1 buah dinamo sepeda dan *bracket* ; 1 buah lampu depan sepeda dan *bracket* ; 1 buah lampu belakang sepeda, kabel, dan *bracket*.

- Gunting

- Kunci inggris ukuran 7 mm dan 10 mm, atau no 7 dan 10.



Gambar 4: Kunci inggris ukuran 7 mm dan 10 mm

Langkah kerja:

1. Pasangkan *bracket* pada dinamo sepeda dengan menggunakan kunci inggris no 10. Perhatikan Gambar 5.



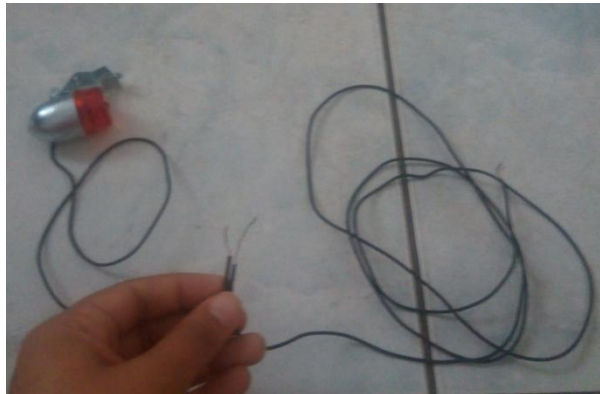
Gambar 5: Dinamo sepeda, *bracket*, dan kunci inggris no.10

2. Pasangkan *bracket* pada lampu depan sepeda dengan menggunakan kunci inggris no 10. Perhatikan Gambar 6.



Gambar 6: Lampu depan sepeda, *bracket*, dan kunci inggris no.10

3. Potong kabel yang menyambung pada lampu belakang sepeda menjadi dua bagian menggunakan gunting. Kupas setiap ujung kabel sehingga terlihat serabut timahnya, seperti terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7: Kabel yang telah terpotong dan terkupas sehingga terlihat serabut timahnya

4. Kabel yang sudah dipotong, ujung yang satu pasangkan pada lampu depan sepeda dan ujung lainnya pada dinamo output 12V, perhatikan Gambar 8.



Gambar 8: Pemasangan kabel pada lampu depan sepeda dan dinamo output 12V.

5. Salah satu ujung kabel lampu belakang sepeda sudah terpasang permanen. Pasangkan ujung kabel lainnya pada dinamo output 2.5V, perhatikan Gambar 9.



Gambar 9: Pemasangan kabel lampu belakang pada dinamo.

6. Pasangkan dinamo sepeda pada besi bagian belakang sepeda menggunakan kunci inggris no 10. Pastikan ujung dinamo mengenai ban sepeda dan ikut berputar ketika ban sepeda berputar. Perhatikan Gambar 10.



Gambar 10: Pemasangan dinamo pada besi bagian belakang sepeda

7. Pasangkan lampu belakang sepeda pada bagian belakang sepeda sehingga orang lain dapat melihat lampu tersebut dari arah belakang menggunakan kunci inggris no 7, seperti pada Gambar 11 di bawah ini.



Gambar 11: Pemasangan lampu belakang sepeda.

8. Pasangkan lampu depan sepeda pada stang depan sepeda menggunakan kunci inggris no 10, seperti pada Gambar 12 berikut.



Gambar 12: Pemasangan lampu depan sepeda.

LEMBAR KERJA SISWA

Mari kita berhitung kebutuhan listrik rumah tangga yang digunakan dan daya yang dihasilkan oleh panel surya.

A. Mari Berhitung

1. Menghitung listrik yang digunakan untuk kebutuhan sebagai berikut:

| | | | |
|-----------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| ___ unit kulkas | ___ Watt | dipakai ___ Jam | = _____ Wh |
| ___ unit TV 21" | ___ Watt | dipakai ___ Jam | = _____ Wh |
| ___ lampu | ___ Watt | dipakai ___ Jam | = _____ Wh |
| ___ unit kipas angin | ___ Watt | dipakai ___ Jam | = _____ Wh |
| ___ unit penanak nasi | ___ Watt | dipakai ___ Jam | = _____ Wh |
| ___ unit mesin cuci | ___ Watt | dipakai ___ Jam | = _____ Wh |
| ___ unit dispenser | ___ Watt | dipakai ___ Jam | = _____ Wh |
| ___ unit setrika | ___ Watt | dipakai ___ Jam | = _____ Wh |
| ___ unit _____ | ___ Watt | dipakai ___ Jam | = _____ Wh |
| ___ unit _____ | ___ Watt | dipakai ___ Jam | = _____ Wh |
| ___ unit _____ | ___ Watt | dipakai ___ Jam | = _____ Wh |
| ___ unit _____ | ___ Watt | dipakai ___ Jam | = _____ Wh |
| ----- + | | | |
| Total | _____ Watt/Hour | | = _____ Wh (1) |

2. Cara penghitungan sederhana untuk pemakaian listrik tenaga surya:

Daya yang dihasilkan oleh 1 panel surya = 100 Wp

Lama pemanasan setiap hari, dengan arah panel surya yang tidak berubah = 4 jam

Berapa banyak panel surya yang kita butuhkan?

- (1) _____ Wh : 100 Wp = _____ (2)
- (2) _____ : 4 jam = _____ (3)
- = _____ unit (angka Pembulatan)

Listrik yang di hasilkan adalah:

___ unit x 100 Wp = _____ Watt per satu jam pada puncak pemanasan (*peak*).

Dalam sehari, kurang lebih bisa menghasilkan listrik sebesar:

_____ Wp x 4 jam Pemanasan = _____ Wh.

B. Menjawab pertanyaan

Perhatikan lampu bagian depan sepeda: _____

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Perhatikan lampu bagian belakang sepeda: _____

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

1. Dengan mengayuh sepeda, apakah kedua lampu menyala? Jelaskan alasannya!

2. Perhatikan warna lampu sepeda, apakah lampu depan dan lampu belakang mempunyai warna yang sama? Mengapa?

3. Apakah yang terjadi apabila pedal sepeda dikayuh dengan lebih cepat? Mengapa?

4. Jelaskan prinsip kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya?

5. Sebutkan perlengkapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya beserta fungsinya?

6. Lihatlah lingkungan sekitarmu. Adakah permasalahan yang dapat diselesaikan dengan menggunakan energi Matahari? Atau menggunakan sumber energi lainnya?

9. Sebutkan manfaat energi Matahari yang kamu temukan?

10. Apakah yang dapat kamu simpulkan dari percobaan ini?

III. Referensi

- Draft Buku STEAM 06-05-2015
- Materi ajar: Sistem Rumah Surya oleh Indonesian Institute for Energy Economics (IIEE).
- <http://originenergy.com.au/energysavers/teachers/renewable-energy-lesson-activity-ideas>
- <https://www.britannica.com/technology/solar-cell>