

MODUL STEAM SERI 1:

Energi

Memanfaatkan Panas Matahari

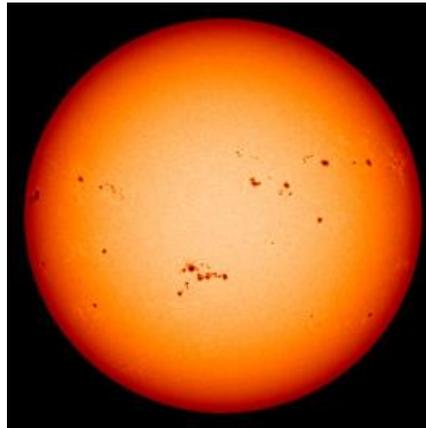


GANESHA IT B83
foundation

2017

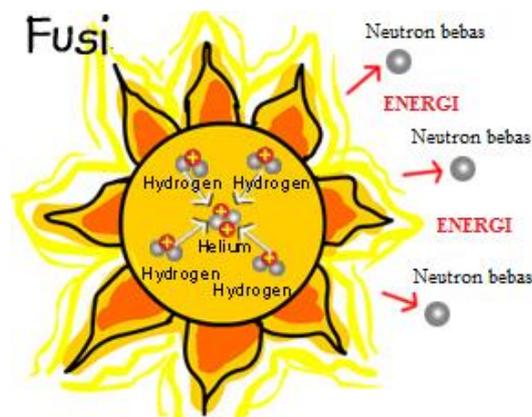
I. Pendahuluan

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/>)

Untuk praktikum, kita akan membuat pemanas sederhana menggunakan tenaga panas matahari. Jika dilaksanakan dengan benar, pemanas ini bisa digunakan untuk pasteurisasi, yakni membersihkan air susu dari bakteri penyakit. Prinsip pada pemanas sederhana ini sama dengan prinsip kerja kompor matahari. Panas matahari dikumpulkan menggunakan alumunium *foil* (lembar pembungkus) atau cermin dan difokuskan pada satu daerah dimana terletak panci atau alat memasak lainnya yang berwarna hitam. Warna hitam digunakan karena dapat menyerap panas lebih baik daripada warna lainnya. Kompor matahari belum banyak digunakan di Indonesia. Pada tahun 2007, pemerintah daerah DKI Jakarta telah membagikan 30.000 kompor matahari parabola kepada warga di Kepulauan Seribu. Kompor matahari sedang dikembangkan di Provinsi Aceh. Kompor matahari ini kurang populer karena waktu yang digunakan untuk memasak sangat lama bila dibandingkan dengan kompor gas konvensional.



Gambar 3: Contoh kompor matahari yang dikembangkan di Provinsi Aceh.
(Sumber: A brief assessment of the CDM Solar Cooker Project at Aceh, Indonesia)

II. Praktikum



Gambar 4: Solar pasteuriser dengan pemantul sinar matahari

Tugas Per kelompok: tiap kelompok 4 orang

Tujuan:

Membuat pemanas cairan bertenaga matahari (Solar Pasteuriser). Dengan mempelajari pembuatan pemanas cairan sederhana ini, siswa diharapkan dapat memahami bagaimana memanfaatkan energi matahari untuk memanaskan secara intensif. Lebih dari itu diharapkan siswa untuk memikirkan cara kreatif pemanfaatan sumber energi terbarukan pada lingkungan tempat tinggalnya.

Pemanas matahari ini dapat digunakan untuk pasteurisasi susu yang dilakukan dengan memanaskan susu hingga 70°C , tujuannya adalah untuk mematikan organisme yang dapat menyebabkan penyakit. Proses pasteurisasi tidak memerlukan susu dipanaskan hingga mendidih, **tetapi harus bertahan pada suhu 70°C selama 15 detik.**

Alat dan Bahan:

- 2 Botol minum plastik bening (1.5 liter)
- 2 Kaleng aluminium
- Cat hitam dan merah
- 1 buah kuas
- 2 buah Termometer (110°C)
- Kardus bekas dan potongan kardus berukuran $3\text{cm} \times 3\text{cm}$
- Aluminium foil
- Gunting dan cutter
- 100 ml air (2 tempat)
- Lakban atau selotip bening
- 1 buah Meteran
- Jam

Langkah kerja:

1. Cat bagian luar satu kaleng menggunakan cat hitam dan kaleng yang lain menggunakan cat merah, seperti terlihat pada Gambar 5. Kemudian biarkan hingga kering.



Gambar 5: Dua kaleng yang telah dicat, satu dicat warna hitam dan satu dicat warna merah

- Potong botol plastik 10 cm lebih tinggi daripada kaleng aluminium agar mudah memasukkan dan mengeluarkannya kaleng aluminium kedalamnya. Lakukan untuk kedua botol plastik. Botol plastik yang telah dipotong dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6: Botol plastik yang telah dipotong

- Buat 3 potongan pada bagian atas botol dan 3 buat celah pada bagian bawah botol seperti pada Gambar 7. Potongan dan celah ini diperlukan agar botol dapat tertutup rapat. Apabila ingin memastikan benar-benar telah tertutup rapat, dapat merekatkannya dengan lakban atau selotip bening.



Gambar 7: Botol plastik yang telah dibuat celah

- Siapkan sepotong kardus 3cmx3cm. Lubangi bagian tengahnya, kemudian masukkan termometer ke dalam lubang tersebut, perhatikan Gambar 8. Pastikan bahwa lubang benar-benar pas dengan termometer dan tidak boleh ada ruang yang tersisa atau longgar. Buat hal yang sama untuk kedua termometer.



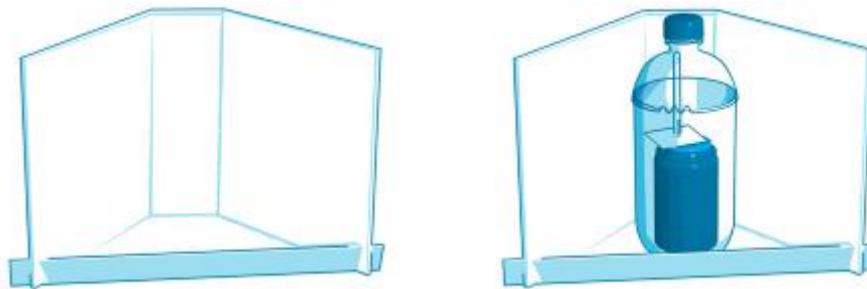
Gambar 8: Pemasangan termometer pada kardus 3cmx3cm

- Isi kaleng dengan air, masing-masing kaleng berisi 100 ml air dan masukkan termometer ke dalam kaleng, potongan kardus berada di atas kaleng dan posisi termometer harus mudah terbaca. Letakkan kaleng ke dalam botol plastik dan tutup botol (celah yang dibuat tadi digunakan untuk membuat botol plastik dapat tertutup dengan baik). Perangkat solar pasteuriser yang telah selesai dibuat dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9: Perangkat solar pasteuriser yang telah selesai dibuat

6. Kemudian letakkan di bawah sinar Matahari. Catat temperatur pada interval yang telah disediakan di Tabel 1. Catat waktu mulai percobaan dan waktu-waktu lain selama temperatur meningkat. Apabila sudah mencapai 70°C , lakukan langkah berikutnya.
7. Gunakan gambar pola pada halaman terakhir untuk membuat pemantul sinar matahari dari kardus. Ukur tinggi dan lebar botol, sesuaikan dengan gambar pola yang telah disediakan pada halaman terakhir. Kemudian lapiasi bagian dalam kardus menggunakan aluminium foil, perhatikan Gambar 10.



Gambar 10: Perangkat solar pasteuriser yang telah selesai dibuat beserta pemantul sinar matahari

8. Letakkan di bawah sinar Matahari. Untuk efektifitas maksimum, pastikan bayangan dari botol jatuh pada bagian tengah pemantul sinar matahari. Putar pemantul sinar matahari perlahan untuk memastikan bayangan selalu berada pada bagian ini.
9. Catat temperatur pada interval yang telah disediakan di Tabel 1 dan 2.

LEMBAR KERJA SISWA

Catat temperatur air pada tabel dibawah ini:

A. Kaleng berwarna hitam

Tabel 1: Solar pasteuriser tanpa pemantul sinar matahari

| | | | | | | | | | |
|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Waktu | | | | | | | | | |
| Temp °C | | | | | | | | | |

Tabel 2: Solar pasteuriser dengan pemantul sinar matahari

| | | | | | | | | | |
|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Waktu | | | | | | | | | |
| Temp °C | | | | | | | | | |

B. Kaleng berwarna merah

Tabel 1: Solar pasteuriser tanpa pemantul sinar matahari

| | | | | | | | | | |
|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Waktu | | | | | | | | | |
| Temp °C | | | | | | | | | |

Tabel 2: Solar pasteuriser dengan pemantul sinar matahari

| | | | | | | | | | |
|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Waktu | | | | | | | | | |
| Temp °C | | | | | | | | | |

Jawablah pertanyaan ini:

1. Berapa temperatur tertinggi yang tercatat tanpa pemantul sinar matahari untuk masing-masing kaleng? _____
2. Berapa temperatur tertinggi yang tercatat dengan pemantul sinar matahari untuk masing-masing kaleng? _____
3. Apakah mencapai temperatur 70°C? _____
4. Jika ya, berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk masing-masing kaleng?

5. Jika tidak mencapai temperatur 70°C, apa yang harus dilakukan atau dimodifikasi agar solar pasteuriser ini dapat mencapai temperatur tersebut?

6. Bandingkan jika bayangan botol tidak mengarah ke tengah pemantul sinar matahari!

7. Perkirakan luas pemantul sinar matahari yang digunakan! Perkirakan jumlah energi Matahari yang diterima oleh pemantul sinar matahari!

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

9. Sebutkan manfaat panas Matahari yang kamu temukan?

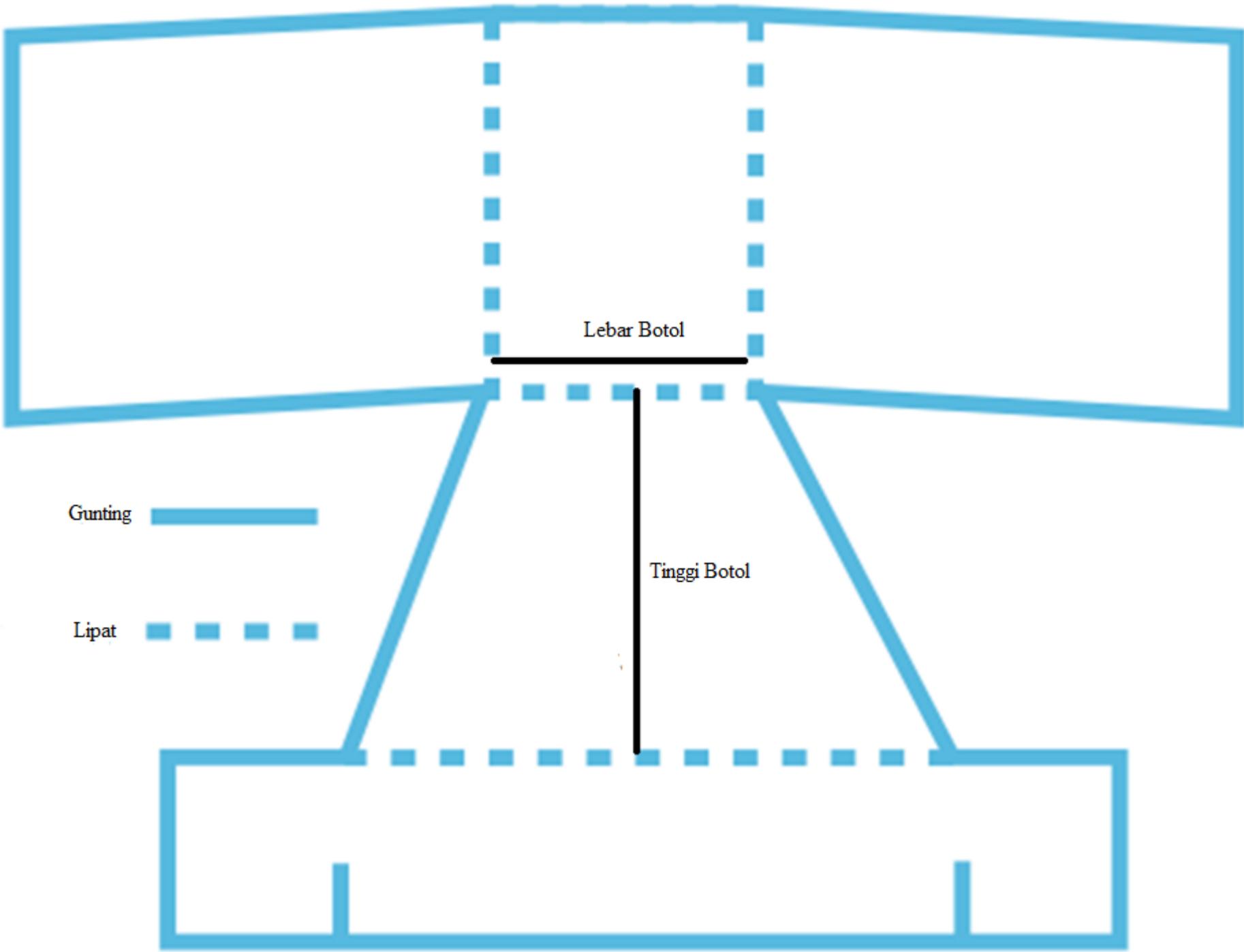
10. Apakah yang dapat kamu simpulkan dari percobaan ini?

III. Referensi

<http://originenergy.com.au/energysavers/teachers/renewable-energy-lesson-activity-ideas>

http://solarcooking.org/regional/Indonesia/solar_cookers_sent_to_islands_to.htm

**Gambar
Pola
Pemantul
Sinar
Matahari**



Lebar Botol

Tinggi Botol

Gunting

Lipat