

LAPORAN
TUGAS PENDAHULUAN
WORKSHOP STEAM YAYASAN GANESHA 83

ENERGI DAN PEMANFAATAN SECARA
STEAM DI LINGKUNGAN SCHOOL OF UNIVERSE

Oleh:

Donny Prayudi Nugroho
School of Universe
Kabupaten Bogor

2017

Setelah Ibu dan Bapak mempelajari dengan seksama beberapa modul pembelajaran STEAM yang disediakan di website steam.g83itb.org, silakan Ibu/Bapak mengisi lembar kerja pendahuluan di bawah ini. Silakan mengatur spasi untuk keleluasaan Ibu dan Bapak menuliskan jawaban.

Ini adalah bagian dari pengkondisian awal agar workshop kita 5-6 Agustus nanti dapat diselenggarakan dengan efisien dan efektif.

Terimakasih atas kerjasama Bapak dan Ibu sekalian.

I. Ulasan Modul pembelajaran STEAM pada website steam.g83itb.org

Penjabaran pendapat Bapak dan Ibu secara garis besar mengenai modul pembelajaran STEAM pada website steam.g83itb.org

I.1 Memanfaatkan Panas Matahari

- Menurut saya, modul Memanfaatkan Panas Matahari ini sangat tepat sekali bila diajarkan ke siswa, khususnya siswa SMP. *Pertama*, modul ini tidak hanya memuat teori-teori dasar tentang energi panas matahari. Modul ini dilengkapi dengan percobaan sederhana yang dapat dilakukan oleh siswa baik secara individual maupun secara berkelompok. Dengan kata lain, modul ini mengadopsi konsep *do it yourself* yang dapat memancing rasa ingin tahu dan kreativitas siswa. Menariknya, langkah-langkah percobaan dilengkapi dengan foto/gambar sehingga memudahkan dalam melakukan percobaan. *Ke-dua*, modul ini juga relatif singkat namun memuat penjabaran yang cukup jelas sehingga tidak menimbulkan kesan yang dapat membuat siswa enggan/malas membaca. *Ke-tiga*, modul ini juga dilengkapi dengan lembar kerja yang dapat diisi oleh siswa baik secara individual maupun secara berkelompok. Selain itu, modul juga dilengkapi dengan sumber pustaka yang dapat diakses oleh siswa, guru maupun orangtua.
- Beberapa hal yang menjadi kritik pada modul ini antara lain: sampul depan modul kurang menarik perhatian dan tata letak (*layout*) isi dari modul juga kurang menarik.
- Saran perbaikan untuk modul ini adalah perlu dipertimbangkan untuk membuat disain sampul halaman yang menarik agar timbul rasa ingin membaca dari para siswa. Kemudian, agar siswa juga semakin semangat membaca dan menggali informasi dalam modul ini, maka tata letak (*layout*) modul juga harus dirancang semenarik, mungkin agar tidak timbul perasaan jenuh ketika siswa membaca. Mungkin perlu dipertimbangkan juga penggunaan bahasa yang lebih luwes untuk anak-anak.
- Apa yang dapat saya usulkan agar pembelajaran menjadi lebih baik, efektif dan efisien sesuai dengan lingkungan adalah, guru sebagai fasilitator memiliki peran yang sangat besar dalam membimbing dan mengarahkan siswa menggali informasi dan melakukan percobaan. Membaca modul saja tidaklah cukup. Siswa

bagaimanapun juga perlu diperkaya dengan pengetahuan-pengetahuan tambahan. Selain itu, siswa juga perlu disadarkan akan kebesaran Tuhan YME bahwa matahari sebagai sumber energi merupakan ciptaan Tuhan YME yang perlu disyukuri dan dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya.

I.2 Hidropower (Tenaga Air)

- Modul ini bagi saya pribadi sangat menarik sekali. Saya punya keyakinan bahwa siswa akan sangat menyukai pelajaran ini karena menurut saya, segala aktivitas yang menggunakan air tentunya sangat menyenangkan. Tidak jauh berbeda dengan modul yang pertama, modul ini cukup singkat dan jelas sehingga tidak terlalu berat untuk dibaca oleh siswa. Modul ini juga dilengkapi dengan praktikum yang cukup mudah untuk dilakukan karena langkah-langkah percobaan disertai dengan gambar dan narasi yang jelas. Selain itu, modul juga dilengkapi dengan referensi dan lembar kerja yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa.
- Sama halnya dengan modul pertama, secara konten, modul ini sudah sangat bagus. Namun dalam hal tampilan, nampaknya kurang menarik minat siswa untuk membacanya.
- Saran saya, perlu dipertimbangkan tentang tampilan yang lebih menarik agar siswa tertarik dan senang untuk menggali lebih banyak. Mungkin juga perlu dipertimbangkan tentang praktikum tambahan yang dapat dilakukan sendiri di rumah masing-masing yang informasinya dapat diakses oleh siswa lewat internet atau YouTube.
- Usulan saya agar pembelajaran ini bisa berlangsung lebih efektif dan efisien tidak jauh berbeda dengan usulan pada modul pertama, yaitu perlu ada penguatan peran guru sebagai fasilitator dalam mengarahkan dan membimbing siswa. Kemudian siswa juga perlu disadarkan dengan kebesaran Tuhan YME atas penciptaan-NYA yang patut disyukuri.

I.3 Memanfaatkan Cahaya Matahari

- Modul ini sangat menarik sekali. Jika dilihat dari praktikum yang dilakukan, tentunya modul ini dapat menarik minat dan rasa ingin tahu siswa untuk mencobanya. Penjelasan dalam modul ini juga cukup singkat dan mudah dipahami. Praktikum pada modul ini disertai dengan ilustrasi berupa foto yang memudahkan siswa dalam melakukan percobaan. Selain itu, modul juga dilengkapi dengan lembar kerja dan referensi.
Pada buku Panduan Guru, informasi mengenai materi pelajaran jauh lebih dalam sehingga dapat memberikan tambahan wawasan untuk para guru. Selain itu, Panduan Guru juga sudah dilengkapi dengan indikator pencapaian kompetensi yang memudahkan guru melakukan penilaian.

- Beberapa hal yang menjadi kritik dalam modul ini antara lain: masih terdapatnya kesalahan pengetikan pada kata “kekalan”, seharusnya “kekekalan”. Kemudian, kurang kuatnya relevansi antara topik pelajaran dengan praktikum di mana topik pelajaran “Memanfaatkan Cahaya Matahari” tidak tergambarkan pada praktikum “Perubahan Energi Gerak menjadi Listrik”. Selain itu, bahan-bahan praktikum nampaknya cukup sulit untuk didapatkan mengingat saat ini sepeda yang menggunakan dinamo semakin jarang.
- Saran yang dapat saya sampaikan antara lain: perlu adanya *proofreader* yang memeriksa ulang isi modul sebelum dipublikasi. Kemudian, perlu dipertimbangkan materi praktikum yang sangat relevan dengan topik pelajaran sebagaimana pada modul pertama dan ke-dua. Selain itu, perlu dipertimbangkan bahan-bahan praktikum yang kiranya mudah diperoleh oleh siswa.
- Agar pembelajaran menjadi lebih baik, efektif dan efisien, hal-hal yang dapat diusulkan antara lain: siswa perlu diberikan bahan apersepsi berupa tayangan video yang memperlihatkan bagaimana negara-negara maju memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber energi sehingga mendorong siswa untuk berinovasi. Kemudian, perlu ditanamkan rasa syukur kepada Tuhan YME atas segala nikmat yang dilimpahkan berupa cahaya matahari yang setiap harinya dapat kita nikmati sehingga siswa terdorong untuk memanfaatkan dengan baik.

II. Laporan pengamatan lingkungan sekitar

Lingkungan sekitar sekolah tempat saya mengajar kaya akan potensi energi yang dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran, khususnya pembelajaran STEAM. Salah satu sumber energi yang dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran adalah air, mengingat curah hujan di lingkungan sekitar sekolah cukup tinggi. Selain air, sumber energi lain yang juga dapat dimanfaatkan di lingkungan sekolah adalah angin dan panas matahari.



Gambar 1: Air sebagai Salah Satu Sumber Energi Terbarukan

II.1 Permasalahan yang sedang dihadapi

Setidaknya ada dua permasalahan utama di sekolah terkait dengan pengelolaan dan pemanfaatan energi. *Pertama*, lingkungan sekolah memiliki sumber energi yang dapat dimanfaatkan, namun banyaknya tidak dapat dikelola. *Ke-dua*, saat ini sekolah masih sangat menggantungkan energi listrik yang disediakan oleh PLN. Pasokan listrik PLN tidak sepenuhnya dapat diandalkan oleh karena seringnya terjadi pemadaman sehingga mengganggu kegiatan sekolah sehari-hari.

II.2 Penyebab dari permasalahan

Ada dua faktor utama yang menjadi penyebab permasalahan di atas. *Pertama*, sumber-sumber energi alternatif seperti sinar matahari, angin maupun air tidak tersedia dalam jumlah yang cukup dan stabil untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi. Jumlah air cukup banyak pada saat terjadinya hujan. Namun rupanya hujan tidak turun setiap saat walaupun curah hujan cukup tinggi di daerah Bogor. Selain itu, sinar matahari juga tidak setiap hari dapat dinikmati. Hari-hari di mana turun hujan, intensitas sinar matahari yang dapat dimanfaatkan relatif sedikit.

Ke-dua, sekolah belum memiliki infrastruktur dan peralatan yang memadai untuk dapat memanfaatkan sumber-sumber energi alternatif secara maksimal. Sumber energi yang dapat dimanfaatkan hanya sinar matahari saja dengan menggunakan panel surya dan jumlah energi listrik yang dihasilkan tidak banyak. Energi listrik yang dapat dimanfaatkan hanya cukup untuk keperluan pembelajaran saja.

Ke-tiga, ketika hujan besar disertai angin kencang terjadi, seringkali terjadi pemadaman listrik oleh PLN. Seringkali pula terjadi pemadaman listrik oleh PLN dikarenakan adanya perawatan infrastruktur.

II.3 Solusi secara STEAM untuk masalah tersebut

Solusi STEAM yang dapat direkomendasikan untuk mengatasi masalah di atas adalah dengan membuat percobaan-percobaan sederhana yang dapat dilakukan oleh siswa dan guru dengan memanfaatkan sumber-sumber energi alternatif. yang ada di lingkungan sekolah. Walaupun energi yang dihasilkan tidak besar, paling tidak dapat dimanfaatkan untuk pemakaian peralatan yang sederhana untuk keperluan pembelajaran.



Gambar 2: Memanfaatkan Air dan Angin Sebagai Sumber Energi dalam Kegiatan Pembelajaran

III. Pendapat atas pengamatan pada skala yang lebih luas

Pada skala yang lebih luas, seperti Indonesia, permasalahan pemanfaatan energi dan pengelolaan sumber-sumber energi semakin kompleks. Indonesia kaya akan sumber-sumber energi terbarukan. Saat ini pun Indonesia juga masih menyimpan banyak cadangan sumber energi berbasis fosil. Namun Indonesia saat ini masih mengimpor sumber-sumber energi dari negara lain.

III.1 Permasalahan yang sedang dihadapi

Menurut Sudirman Said, Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM)—sebagaimana dikutip dari m.liputan6.com—Indonesia menghadapi empat paradoks yang selama ini mengakibatkan berbagai permasalahan energi di Indonesia.¹ *Pertama*, masyarakat beranggapan bahwa Indonesia kaya akan sumber daya energi. Namun pada kenyataannya, Indonesia masih mengimpor sumber energi dari luar negeri.

Ke-dua, Indonesia masih mengimpor sumber-sumber energi dari luar negeri, namun dalam hal pemakaian, Indonesia belum mampu melakukan penghematan.

Ke-tiga, Indonesia punya potensi sumber daya energi baru dan terbarukan, tetapi tidak fokus dalam membangunnya. Indonesia justru masih banyak menghabiskan sumber-sumber energi berbasis fosil.

Ke-empat, Indonesia dinilai tidak sungguh-sungguh dalam menyiapkan energi yang sifatnya berkelanjutan (*sustainable*).

¹ Dikutip dari <http://bisnis.liputan6.com/read/2212369/menteri-esdm-beberkan-masalah-energi-dihadapi-ri> tanggal 26 Juli 2017

III.2 Penyebab dari permasalahan

Ada dua faktor utama yang menjadi penyebab permasalahan di atas. *Pertama*, faktor manusia atau perilaku masyarakat Indonesia di mana masih kurang bijak dalam pemanfaatan energi. Sebagaimana telah diuraikan di atas, Indonesia masih terbelang boros dalam memanfaatkan energi.

Ke-dua, kebijakan pemerintah yang belum fokus pada pembangunan ketahanan energi di mana sumber-sumber energi baru dan terbarukan belum secara maksimal dikelola. Selain itu, penggunaan sumber-sumber energi masih dititikberatkan pada sumber-sumber energi berbasis fosil.

III.3 Solusi secara STEAM untuk masalah tersebut

Solusi STEAM yang dapat direkomendasikan untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut misalnya dengan menciptakan atau mengembangkan teknologi terobosan baru dalam pemanfaatan sumber-sumber energi terbarukan yang dapat diaplikasikan oleh masyarakat luas sehingga pemakaian energi di Indonesia yang berlebihan dapat dikurangi. Selain itu, pemakaian sumber-sumber energi berbasis fosil juga dapat dikurangi.

IV. Aplikasi modul dalam aktivitas pembelajaran di sekolah, di rumah, dll:

- Pernah saya menerapkan modul untuk pembelajaran di rumah.
- Saat itu saya mendampingi putra saya dalam projek sains dan tema yang dipilihnya adalah air. Dia tertarik untuk mempelajari tentang efek kapilaritas menggunakan media kertas *tissue* yang dicelupkan ke dalam gelas-gelas berisi air berwarna. Berdasarkan pengalaman tersebut, putra saya sangat antusias dan semangat memperhatikan perubahan warna kertas.

V. Rangkuman

Secara umum dapat disimpulkan bahwa banyak sekali persoalan energi yang terjadi di lingkungan sekitar kita, juga terjadi di skala yang lebih luas. Persoalan yang paling umum adalah pemanfaatan energi yang belum maksimal serta keterbatasan dalam mengakses sumber energi terbarukan. Pemanfaatan sumber-sumber energi berbasis fosil seharusnya sudah dapat dikurangi dalam jumlah besar dan masyarakat mulai beralih menggunakan sumber-sumber energi terbarukan.

Penyebab dari berbagai persoalan pemanfaatan energi di lingkungan sekitar ataupun di lingkungan yang lebih luas secara umum adalah faktor kebijakan dan faktor manusia. Faktor kebijakan belum memungkinkan Indonesia mulai beralih pada pemanfaatan sumber-sumber energi terbarukan. Sedangkan faktor manusia belum memungkinkan sumber-sumber energi dimanfaatkan secara bijak sehingga tidak terjadi pemborosan.

Pembelajaran STEAM merupakan salah satu metode yang dapat diajarkan kepada siswa agar siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir dan kreativitas dalam menyelesaikan masalah-masalah yang terjadi di lingkungan sekitarnya. Dengan pembelajaran STEAM, siswa akan lebih memahami dan mendapatkan gambaran yang utuh tentang berbagai fenomena yang dikajinya.

VI. Saran untuk topik-topik yang perlu didiskusikan pada kesempatan lain

- Angin sebagai sumber energi
Selain sinar matahari dan air, angin juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. Tentunya topik ini tidak akan kalah menariknya dengan topik-topik lain.
- Perubahan Energi
Energi bersifat kekal, namun seringkali kita tidak dapat memanfaatkan perubahan tersebut untuk keperluan mendesak, misalnya bagaimana kita dapat memanfaatkan panas api sebagai sumber listrik.