

**LAPORAN**  
**TUGAS PENDAHULUAN**  
**WORKSHOP STEAM YAYASAN GANESHA 83**

**PENILAIAN MODUL PEMBELAJARAN DAN LAPORAN**  
**PENGAMATAN TERHADAP LINGKUNGAN SEKITAR**

**BUDI WIBOWO S.**  
**SMP INSAN TELADAN**  
**BOGOR**

**2017**



## **I. Ulasan Modul pembelajaran STEAM pada website [steam.g83itb.org](http://steam.g83itb.org)**

Setelah membaca, modul pembelajaran yang dibuat oleh Tim G83ITB telah membuka wawasan baru bagi kami yaitu dengan memberikan contoh praktis lewat praktikum. Hal ini tentunya akan membuat suasana belajar menjadi lebih menarik dan menyenangkan bagi para siswa. Selain itu, kiranya penting juga jika contoh-contoh praktis tersebut dibekalkan terlebih dahulu kepada para guru sebelum akhirnya dipraktikkan bersama para siswa.

### **I.1 Memanfaatkan Panas Matahari**

- Penjabaran ulasan tentang modul

Di dalam modul ini dijelaskan sejauh mana pemanfaatan energy matahari yang begitu besar untuk berbagai kebutuhan manusia. Modul untuk siswa pada bagian awal Pendahuluan tidak menjelaskan tentang sumber dan keberlangsungan energy, seperti halnya yang terdapat pada modul untuk guru.

- Kritik:

1. Pada bagian akhir Pendahuluan baik modul untuk siswa maupun guru terdapat penyimpulan yang agak bias/mengganggu, e.i “....memikirkan cara memperoleh energy.....”
2. Tujuan Pembelajaran dan Rubrik Penilaian belum dicantumkan.
3. Durasi/Jam tayang untuk setiap materi belum dicantumkan.

- Saran:

1. Tidakkah sebaiknya “....memikirkan cara memanfaatkan panas matahari sebagai sumber energy secara maksimal dan bijak...” karena menurut hemat saya, focus pembahasan pada modul tersebut berkaitan dengan Panas Matahari.
2. Mencantumkan Tujuan Pembelajaran (agar pembahasan materi tetap selaras dengan tujuan pembelajaran) dan Rubrik Penilaian ( dengan mencantumkan parameter penilaian maka akan mempermudah guru dalam memberikan penilaian yang objektif)
3. Durasi/jam tayang untuk setiap materi perlu dicantumkan guna memperhitungkan waktu yang dibutuhkan terkait tingkat kesulitan masing-masing materi.



- Usulan agar modul pembelajaran menjadi lebih baik, efisien, dan efektif sesuai dengan lingkungan sekitar Anda:
  1. Contoh-contoh praktikum lebih diperbanyak.
  2. Gambar-gambar yang mendukung pemahaman materi perlu diperbanyak.

## **I.2 Hidropower (Tenaga Air)**

- Penjabaran ulasan modul tentang hydropower baik untuk siswa maupun guru.

Modul dibuat dengan cukup menarik. Modul untuk siswa sudah tersedia gambar-gambar yang nantinya akan berguna dalam memahami materi modul dan juga akan memudahkan kegiatan praktikum, sedang bagi guru jelas akan memperkaya wawasan mereka.

Gambar-gambar yang ditampilkan dalam modul terlihat sangat menarik. Hal ini pasti akan memberikan kesan yang kuat pada anak, sehingga diharapkan bisa menggugah minat mereka untuk mencari informasi lain terkait Hidropower. Hasil mungkin akan berbeda jika materi dalam modul tersebut hanya disampaikan secara verbal.

- Kritik:
  1. Tujuan pembelajaran Modul Hidropower belum dinyatakan dengan jelas. Hanya memaparkan tujuan terkait kegiatan praktikum.
  2. Untuk modul guru, belum mencantumkan rubrik penilaian.
- Saran:
  1. Tujuan umum pembelajaran terkait modul Hidropower baik untuk siswa dan guru harus dinyatakan dengan jelas, tidak hanya tujuan yang berhubungan dengan praktikum.
  2. Rubrik penilaian sebaiknya dicantumkan di dalam modul guru.



- Usulan agar modul pembelajaran menjadi lebih baik, efisien, dan efektif sesuai dengan lingkungan sekitar Anda:
  1. Penyertaan bahan dan alat dalam modul sudah sangat bagus dan dengan mudah bisa didapatkan, tetapi akan lebih baik lagi jika alternatif media yang lain (contoh: video) juga dicantumkan.

### **I.3 Memanfaatkan Cahaya Matahari**

- Penjabaran ulasan tentang modul

Seperti halnya dengan modul 1, pada modul ini juga masih kurang memberikan gambaran riil tentang pemanfaatan cahaya matahari sebagai energy yang berguna bagi kehidupan manusia.

Di dalam modul, penggambaran malah cenderung pada penjelasan tentang alternatif lain dalam menghasilkan cahaya, bukan pemanfaatan cahaya matahari sebagai penghasil energi.

- Kritik:

1. Antara Judul modul dengan pembahasan isi masih belum berjalan seiring.
2. Tujuan pembelajaran masih belum sejalan dengan materi modul yang membahas tentang pemanfaatan cahaya matahari.
3. Kegiatan Praktikum belum memberikan contoh-contoh pemanfaatan cahaya matahari melalui energy yang dihasilkannya.

- Saran:

1. Judul modul seharusnya menjadi guidance dalam mengupas secara lebih detail tentang berbagai pemanfaatan cahaya matahari bagi kehidupan manusia maupun organism lain yang nantinya akan dituangkan dalam pembahasan. Bukan melulu pada “bagaimana cahaya matahari bisa menjadi penghasil energy” akan tetapi lebih pada “bagaimana energy tersebut bisa dimanfaatkan oleh manusia maupun oleh organisme-organisme lain”.
2. Tujuan pembelajaran seharusnya disesuaikan dengan materi modul yang membahas tentang pemanfaatan (energy) cahaya matahari.



3. Kegiatan praktikum seyogjanya mampu memberikan contoh-contoh pemanfaatan (energy) cahaya matahari.
- Usulan agar modul pembelajaran menjadi lebih baik, efisien, dan efektif sesuai dengan lingkungan sekitar Anda:
    1. Selain menampilkan gambar-gambar, modul pembelajaran juga bisa menayangkan video terutama pembekalan sebelum/pada saat kegiatan praktikum agar lebih mudah dalam mengikuti langkah-langkahnya.

## **II. Laporan pengamatan lingkungan sekitar**

Bukan rahasia umum lagi, masalah energi sekarang dan kedepan akan menjadi isu penting yang perlu mendapat perhatian khusus dalam rangka mencari solusi pemecahannya. Terkait dengan hal tersebut, kami mencoba melakukan pengamatan di daerah Waru Induk, Parung, Bogor. Di daerah ini, terdapat kali kecil yang memisahkan antara rumah-rumah penduduk dengan deretan kolam pemancingan milik penduduk. Pada musim penghujan, air sangatlah melimpah akan tetapi semakin menyusut seiring datangnya musim kemarau apalagi kemarau panjang. Keadaan ini menjadi semakin runyam dengan kebiasaan sebagian masyarakat, yang berdiam di sekitar kali yaitu dengan membuang limbah manusia maupun sampah rumah tangga secara langsung ke kali via paralon dengan berbagai ukuran, sementara itu letak sumur rata-rata berjarak kurang dari 5 meter dari kali. Keadaan ini telah berlangsung dalam kurun waktu yang cukup lama. Mungkin kebiasaan ini terpaksa terus bertahan karena semakin terbatasnya ketersediaan lahan.

### **II.1 Permasalahan yang sedang dihadapi**

Masyarakat sepanjang kali mengeluhkan air sumur mereka mengalami perubahan warna, air yang semula bening berubah warna menjadi hijau dan keruh serta mengeluarkan bau yang tidak sedap. Kondisi ini akan semakin menjadi kala memasuki musim kemarau atau tepatnya kemarau panjang. Dengan terpaksa masyarakat tetap memanfaatkan air tersebut kecuali untuk keperluan memasak/minum.





## II.2 Penyebab dari permasalahan

1. Kali sudah terkontaminasi oleh berbagai limbah rumah tangga maupun limbah pembuangan manusia.
2. Letak sumur yang terlalu dekat dengan kali yang telah terkontaminasi sehingga resapan air kali turut mengkontaminasi air sumur.
3. Kebiasaan buruk membuang sampah dan kotoran manusia langsung ke kali.

## II.3 Solusi secara STEAM untuk masalah tersebut

Permasalahan di atas dapat ditangani dengan terlebih dahulu mencari dan mengurai sumber penyebabnya, sehingga akan lebih mudah dalam mengusahakan solusi pemecahannya.

Pertama, meminimalisir atau secara perlahan menghilangkan kebiasaan membuang sampah maupun limbah manusia langsung ke kali.

Kedua, membuat bang sampah rumah tangga yang nantinya dari sampah tersebut bisa diproses menjadi pupuk.



Berikutnya, memastikan sumur memiliki jarak minimal 5m dari kali.

Keempat, melokalisir pembuangan limbah manusia dengan membangun septiktang umum. Contoh: 5 KK = 1 septiktang atau dengan pola lain yang memungkinkan untuk direalisasikan.

Dan terakhir, jika point 4 bisa direalisasikan, maka masing-masing septiktang dalam satu RT, RW, dan seterusnya bisa diusahakan menjadi bank limbah untuk kemudian diproses menjadi energy biogas. Tentunya, keberadaan biogas ini akan sangat menguntungkan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan gas mereka. Dan perlu diingat bahwa sampai saat ini kita masih terlalu bergantung pada sumber-sumber energi yang tak terbarukan. Oleh karena itu, segala usaha untuk menciptakan energy alternative terbarukan mulai sekarang harus terus didorong. Salah satunya adalah pemrosesan limbah/kotoran manusia menjadi energi terbarukan berupa biogas. Ibarat pepatah, sekali berenang, dua tiga pulau terlampaui, di satu sisi masyarakat mampu memenuhi kebutuhan gas mereka secara mandiri. Artinya secara financial mereka bisa berhemat, kemudian di sisi lain, secara gradual kedepan masyarakat bisa kembali menikmati air bersih dan sebagai bonus extra merekapun dapat memanfaatkan sampah sebagai pupuk.

### **III. Pendapat atas pengamatan pada skala yang lebih luas**

Kondisi serupa juga terjadi dan dengan mudah bisa kita temui hampir di seluruh wilayah Indonesia. Seiring dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk yang cenderung terkonsentrasi di suatu wilayah karena factor ekonomi, pendidikan, karir, tingkat penghidupan dan lain-lain, maka kebutuhan dan tuntutan akan tempat tinggal sangatlah besar berbanding terbalik dengan ketersediaan lahan. Dengan semakin sempitnya lahan yang tersedia, maka akan semakin sulit untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Keadaan itu, selanjutnya akan memunculkan konsekuensi logis lainnya, diantaranya adalah masalah pemenuhan kebutuhan air bersih, energy, kesehatan dan lain-lainnya.

Air, terutama air layak konsumsi merupakan masalah besar dan pelik bagi setiap Negara dari waktu ke waktu. Air menjadi barang yang super istimewa bagi semua orang. Ini semakin diperumit dengan gaya hidup dan perlakuan kita terhadap



lingkungan di mana sumber air itu berada. Hal ini menjadikan kualitas air semakin jauh dari kata layak. Seberapa besar usaha, energy dan dana yang sudah dihabiskan akan tetap hablur jika tidak ditopang oleh kesadaran kolektif untuk mengatasi masalah tersebut. Semua pihak harus memiliki tanggungjawab yang sama dan siap saling bahu-membahu dalam rangka mencari solusi atas masalah pelik tersebut.

### **III.1 Permasalahan yang sedang dihadapi**

Indonesia dengan jumlah penduduk terbesar keempat di dunia memiliki wilayah yang sangat luas. Penyebaran penduduk cenderung tersentralistik di kota-kota besar, di mana mayoritas capital dan perputaran ekonomi berada di sana. Tak pelak dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk akan memunculkan sejumlah masalah. Di antaranya adalah masalah ketersediaan air layak dan energy gas bagi masyarakat luas baik untuk kebutuhan industry maupun rumah tangga. Kelangkaan air yang berkualitas dan gas seringkali menjadi pemandangan yang lumrah kita jumpai, terutama di kalangan pengguna rumah tangga. Hal ini yang kemudian mendorong air menjadi komoditas yang menjanjikan. Untuk mendapatkan air layak konsumsi, saat ini kitapun harus mengeluarkan banyak uang. Pada sisi yang lain, kondisi tersebut juga bisa memicu terjadinya kenaikan harga gas dan memberikan peluang pada orang-orang tak bertanggung jawab untuk melakukan tindak kecurangan melalui penyuntikan tabung gas dengan maksud mengurangi berat gas demi keuntungan segelintir orang. Tentunya, ini sangat merugikan masyarakat pengguna gas. Oleh sebab itu, kedua permasalahan tersebut perlu segera mendapatkan solusi pemecahannya.

### **III.2 Penyebab dari permasalahan**

1. Semakin bertambahnya jumlah penduduk akan diikuti oleh semakin meningkatnya tuntutan pemenuhan kebutuhan hidup mereka, termasuk kebutuhan akan air bersih dan energi. Terutama bagi mereka yang terkonsentrasi di daerah perkotaan.
2. Dengan bertambahnya jumlah penduduk, maka tuntutan akan tempat tinggal juga mengalami peningkatan. Di lain pihak, ketersediaan lahan terutama di perkotaan semakin lama semakin langka. Hal ini yang kemudian memaksa mereka menempati hunian tak layak yang saling berdempetan satu sama lainnya.



3. Situasi pada point 2 akan memunculkan masalah lain terkait dengan pembuangan limbah rumah tangga maupun manusia, apalagi jika pengelolaannya tidak dilakukakn dengan baik, maka tidak menutup kemungkinan masalah menurunnya kualitas air dan tercemarnya lingkungan akan terus mengintai.

### **III.3 Solusi secara STEAM untuk masalah tersebut**

Dengan mengurai sebab musabab permasalahan yang terjadi, maka usaha mencari jalan keluar diharapkan tetap fokus pada akar penyebabnya. Bukan tidak mungkin, usaha-usaha itu kadang harus bersifat multidisipliner dan lintas sektoral.

Langkah pertama, melakukan pemerataan penduduk, pendidikan, perputaran kapital, infrastruktur dan pemerataan pembangunan ekonomi di seluruh wilayah Indonesia, bukan melulu berorientasi pada kota-kota besar saja. Dengan demikian akan tercipta keseimbangan dan keharmonisan di antara faktor-faktor tersebut dengan lingkungan (alam), yang tentunya juga mempertimbangkan faktor kemudahan dalam pemenuhan kebutuhan hidup mereka, termasuk kebutuhan akan air berkualitas dan energi.

Kedua, jika langkah pertama berhasil dilakukan maka kebutuhan terhadap hunian yang semakin meningkat, untuk mengatasinya bisa diusahakan dengan fokus pada pembangunan hunian berada di luar daerah perkotaan atau jika tidak ada pilihan lain bisa dengan membangun rusunawa. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan keleluasaan bagi pemerintah dalam menset tata ruang yang lebih manusiawi dan ramah lingkungan. Sebagai contoh: dengan pembuatan lubang-lubang biopori, menyediakan atau bahkan menambah ruang hijau dan terbuka yang cukup di wilayahnya.

Ketiga, menata kembali manajemen pengelolaan limbah rumah tangga dan limbah manusia agar yang jauh lebih baik. Ini penting dilakukan, sehingga limbah tersebut tidak selalu identik menjadi masalah akan tetapi sebaliknya malah memberikan manfaat dan keuntungan, seperti contoh; limbah bisa bertransformasi menjadi energi biogas asal telah tersedia teknologi pengolahan yang memadai. Selain itu, jika manajemen pengelolaannya berjalan dengan maksimal, maka dalam jangka



panjang diharapkan akan membantu memperbaiki kondisi air dan lingkungan secara bertahap.

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

- Pernah?: Ya / **Belum**

Tepatnya, Kegiatan pembelajaran yang melibatkan para siswa dan guru diadakan di belakang sekolah dengan materi “Bagaimana memaksimalkan penyerapan air hujan ke dalam tanah dengan pembuatan lubang biopori.” Karena penasaran, para siswa mengikuti kegiatan tersebut dengan penuh semangat, siswa dan guru bersama-sama membuat lubang biopori. Pada akhirnya, siswa tahu seperti apa, untuk apa dan bagaimana membuat lubang biopori. Bagi siswa, kegiatan di luar kelas semacam ini sangat menyenangkan.

#### **V. Rangkuman**

Sampai saat ini, penggunaan energi fosil di Indonesia masih sangat tinggi. Artinya kita masih terlalu mengandalkan energi fosil yang notabene merupakan energi tidak terbarui, terutama energi minyak dan gas. Usaha-usaha untuk menemukan dan mengeksplorasi ladang-ladang minyak baru terus dilakukan. Hal ini dilakukan untuk memenuhi permintaan energi yang semakin tinggi. Padahal cadangan energi fosil Negara kita sangat terbatas. Semakin tinggi tingkat konsumsi artinya semakin menipis cadangan energi fosil dalam negeri.

Dengan semakin menipisnya cadangan energi fosil dalam negeri, maka perlu dilakukan langkah-langkah kreatif dan inovatif untuk menggantikan energi tak terbarui dengan energi terbarui.



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

- Topik 1 Bank Limbah Rumah Tangga dan Industri – Masyarakat – Lingkungan – STEAM

Dengan pertimbangan jumlah yang sangat masif, menjadi masalah di hampir seluruh kota besar di Indonesia. Jika tidak ada terobosan besar dan tidak digerakkan secara massif pula, maka limbah tersebut akan memberikan dampak merugikan baik bagi masyarakat dan lingkungan dalam jangka pendek maupun panjang. Dengan lain kata; sampah datang, diproses dan langsung hilang, sehingga sebutan "gunung sampah" tidak perlu terdengar lagi". Bagaimana Solusi versi STEAM menangkap permasalahan ini.