

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

# ENERGI TERBARUKAN

Oleh : Eva Safariyani  
Sekolah : SMP Negeri 2 Cimahi  
Kota : Cimahi

**2017**

## I. Ulasan Modul Pembelajaran STEAM

Modul STEAM Seri I : Energi (Memanfaatkan Panas Matahari, Hydropower, dan Memanfaatkan Cahaya Matahari) dapat digunakan oleh pendidik sebagai referensi tambahan pada pembelajaran IPA di sekolah penyelenggara kurikulum 2006 maupun kurikulum 2013.

Peta relasi kurikulum SMP dengan materi modul adalah sebagai berikut:

Kuriklm	Kls/ Smt	Standar Kompetensi (SK)/ Kompetensi Inti (KI)	Kompetensi Dasar (KD)	Kegiatan Pembelajaran
2006	IX/2	SK 5 : Memahami sistem tata surya dan proses yang terjadi didalamnya	5.2. : Mendeskripsikan matahari sebagai bintang dan bumi sebagai salah satu planet	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Studi literatur proses pembentukan energi matahari.</li> <li>o Mengamati pemanfaatan energi matahari dalam kehidupan sehari-hari</li> </ul>
2013	VII/1	<p>KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan dan teknologi, seni, budaya terkait, fenomena, dan kejadian tampak mata.</p> <p>KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.</p>	<p>3.5 : Menganalisis konsep energi berbagai sumber energi, dan perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari termasuk fotosintesis.</p> <p>4.5 : Menyajikan hasil percobaan tentang perubahan bentuk energi termasuk fotosintesis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Mengamati berbagai aktivitas manusia dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan penggunaan energi dan krisis energi</li> <li>o Menyelidiki sumber energi dan perubahan bentuk energi serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya energi potensial dan energi kinetik melalui percobaan</li> </ul>
	IX/2	mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.	3.5 : Menerapkan konsep rangkaian listrik, energi dan daya listrik, sumber energi listrik dalam kehidupan sehari-hari termasuk	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Mengidentifikasi sumber-sumber energi listrik, faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya energi dan</li> </ul>

	IX/2		<p>sumber energi listrik alternatif, serta berbagai upaya menghemat energi listrik</p> <p>4.5 : Menyajikan hasil rancangan dan pengukuran berbagai rangkaian listrik</p>	<p>listrik serta upaya yang dapat dilakukan dalam rangka penghematan energi listrik</p> <p>o Mengidentifikasi jenis-jenis sumber energi listrik alternatif yang ramah lingkungan</p>
			<p>3.10 : Menganalisis proses dan produk teknologi ramah lingkungan untuk keberlanjutan kehidupan.</p> <p>4.10 : Menyajikan karya tentang proses dan produk teknologi sederhana yang ramah lingkungan</p>	<p>o Mengamati tayangan penggunaan biogas, sel surya, mobil listrik, atau aplikasi teknologi ramah lingkungan yang lain</p> <p>o Mengumpulkan informasi mengenai berbagai teknologi ramah lingkungan serta aplikasinya.</p>

## I.1 Memanfaatkan Panas Matahari

- Ulasan, Materi pada modul sesuai dengan Pokok Bahasan Sistem Tata Surya di kelas IX Kurikulum 2006 pada Sub Pokok Bahasan Energi Matahari. Lembar Kegiatan yang disajikan dapat digunakan sebagai salah satu contoh aplikasi pemanfaatan sumber energi matahari dalam kehidupan sehari-hari, yang merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang berada di lingkungan sekitar. Hasil kinerja yang dilakukan peserta didik digunakan untuk penilaian kompetensi keterampilan (aspek psikomotor) yang dimilikinya.
- Kritik, Lembar kegiatan yang disajikan masih perlu penjelasan, arahan, dan bimbingan dari guru untuk bisa dipahami oleh peserta didik, sehingga proses pembelajarannya tidak akan tuntas dalam satu kali pertemuan (2 x 40 menit).

- Saran, Agar bisa dilaksanakan dalam satu kali pertemuan, maka alat dan bahan yang diperlukan (langkah 1 – 5) dan pemantul sinar matahari sudah harus disiapkan sebelumnya (dikerjakan di luar sekolah), proses pembelajaran berlangsung hanya untuk melakukan pengamatan dan diskusi saja.
- Kelemahannya, guru tidak dapat menilai prosedur persiapan alat dan bahan yang dilakukan oleh peserta didik.
- Usulan, aplikasi modul I.1 kepada peserta didik dengan menggunakan model Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP).  
PBP merupakan proses pembelajaran untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Penekanan pembelajaran terletak pada aktivitas-aktivitas peserta didik untuk menghasilkan produk dengan menerapkan keterampilan meneliti, menganalisis, membuat, sampai dengan mempresentasikan produk pembelajaran berdasarkan pengalaman nyata. Pendekatan ini memperkenalkan peserta didik untuk bekerja secara mandiri maupun berkelompok dalam menghasilkan produk nyata.

Tabel Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Proyek

Langkah-langkah	Deskripsi
Langkah -1 Penentuan proyek	Guru bersama peserta didik menentukan tema/topik proyek
Langkah -2 Perancangan langkah-langkah penyelesaian proyek	Guru memfasilitasi peserta didik untuk merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek beserta pengelolaannya
Langkah -3 Penyusunan jadwal pelaksanaan proyek	Guru memberikan pendampingan kepada peserta didik melakukan penjadwalan semua kegiatan yang telah dirancangnya
Langkah -4 Penyelesaian proyek dengan fasilitasi dan monitoring guru	Guru memfasilitasi dan memonitor peserta didik dalam melaksanakan rancangan proyek yang telah dibuat
Langkah -5 Penyusunan laporan dan presentasi/publikasi hasil proyek	Guru memfasilitasi peserta didik untuk mempresentasikan dan mempublikasikan hasil karya
Langkah -6 Evaluasi proses dan hasil proyek	Guru dan peserta didik pada akhir proses pembelajaran melakukan refleksi terhadap aktifitas dan hasil tugas proyek

## I.2 Hidro Power (Tenaga Air)

- Ulasan, Materi pada modul I.2 sesuai dengan Pokok Bahasan Energi di kelas VII Kurikulum 2013 pada Sub Pokok Bahasan Perubahan Bentuk Energi. Lembar Kegiatan yang disajikan dapat digunakan sebagai salah satu contoh aplikasi perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari, yang merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang berada di lingkungan sekitar. Hasil kinerja yang dilakukan peserta didik digunakan untuk penilaian kompetensi keterampilan (aspek psikomotor) yang dimilikinya.
- Kritik, Lembar kegiatan yang disajikan masih perlu penjelasan, arahan, dan bimbingan dari guru untuk bisa dipahami oleh peserta didik, selain itu juga pertanyaan yang diberikan dalam lembar kerja terlalu luas, sehingga proses pembelajarannya tidak akan tuntas dalam satu kali pertemuan (3 x 40 menit).
- Saran, Pertanyaan pada Lembar kegiatan dibagi menjadi
  - Pertanyaan yang harus didiskusikan pada saat proses pembelajaran saat itu, yakni pertanyaan nomor 1 s/d 9, dan 12.
  - Pertanyaan nomor 10 dan 11 digunakan sebagai pertanyaan materi pengayaan (aplikasi dan tindak lanjut)
- Usulan, aplikasi modul I.2 kepada peserta didik dengan menggunakan model Discovery Learning (DL).

DL merupakan proses pembelajaran yang didasarkan pada pencarian dan penemuan melalui proses berfikir secara sistematis. Pengetahuan bukan sekedar sekumpulan fakta hasil mengingat, akan tetapi hasil dari proses menemukan atau mengkonstruksi.

Peserta didik perlu mengalami bagaimana menarik kesimpulan ilmiah berdasarkan pengamatan atas fakta-fakta dan sekumpulan data yang diperoleh.

Tabel Langkah-langkah Pembelajaran Discovery

Langkah-langkah	Deskripsi
Langkah -1 Merumuskan pertanyaan	Merumuskan pertanyaan, masalah, atau topik yang akan diselidiki
Langkah -2 Merencanakan	Merencanakan prosedur atau langkah-langkah pengumpulan dan analisis data
Langkah -3 Mengumpulkan dan	Kegiatan mengumpulkan informasi, fakta, maupun data, dilanjutkan dengan kegiatan

menganalisis data	menganalisisnya.
Langkah -4 Menarik kesimpulan	Menarik simpulan-simpulan (jawaban atau penjelasan ringkas)
Langkah -5 Aplikasi dan tindak lanjut	Menerapkan hasil dan mengeksplorasi pertanyaan-pertanyaan atau permasalahan lanjutan untuk dicari jawabannya.

### I.3 Memanfaatkan Cahaya Matahari

- Ulasan, Materi pada modul I.3 berkesesuaian dengan KI 3.5 dengan indikator pembelajaran mengidentifikasi jenis-jenis sumber energi listrik alternatif yang ramah lingkungan, dan KI 3.10 dengan indikator pembelajaran menyajikan karya tentang proses dan produk teknologi ramah lingkungan dan mendiskusikannya dengan teman, pada pembelajaran IPA di kelas IX kurikulum 2013. Lembar Kegiatan yang disajikan dapat digunakan sebagai salah satu contoh aplikasi pemanfaatan sumber energi cahaya matahari dalam kehidupan sehari-hari, yang merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang berada di lingkungan sekitar. Hasil kinerja yang dilakukan peserta didik digunakan untuk penilaian kompetensi keterampilan (aspek psikomotor) yang dimilikinya.
- Kritik, Lembar kegiatan yang disajikan masih terlalu sulit untuk bisa dilakukan oleh peserta didik, sehingga guru harus benar-benar bisa membimbing dan mengarahkan dengan baik agar pembelajaran dapat berjalan dengan lancar. Proses pembelajaran yang dilakukan harus di luar kelas/laoratorium karena menggunakan media lain (sepeda) yang tidak memungkinkan untuk dilakukan di dalam ruangan. Inipun menjadi tugas guru untuk lebih fokus dalam mendampingi aktifitas yang dilakukan demi keamanan dan keselamatan kerja peserta didik.
- Saran, Jumlah anggota dalam kelompok (2 orang) terlalu sedikit, anggota kelompok dibentuk 4-6 orang. Jika proses pembelajaran yang akan dilakukan tidak memungkinkan untuk menggunakan sepeda dinamis (sepeda kayuh), maka proses pembelajaran dilakukan dengan menggunakan metode demonstrasi.

## II. Laporan Pengamatan Lingkungan Sekitar

SMP Negeri 2 Cimahi memiliki luas lahan sekitar 1,3 ha, dengan jumlah bangunan lebih dari 50 ruang, 14 toilet dan 8 uriner, dan 2 lapangan (1 lapang atas seukuran lapangan basket dan 1 lapang bawah untuk upacara berukuran 40m x 40m).

Benteng sebelah selatan berbatasan dengan PUSDIK ARMED, sebelah timur berbatasan dengan kompleks SD Sudirman dan SMP WB, sebelah barat berbatasan dengan pemukiman warga yang dibatasi oleh selokan/kali kecil, dan sebelah utara merupakan pintu gerbang aktifitas sekolah.

Saluran pembuangan air/drainase, hanya ada 1 yaitu menuju kali di arah barat yang berbatasan dengan warga.



1. Lapangan atas (lapang basket)



2. Lapangan bawah (lapang upacara)

### II.1 Permasalahan yang sedang dihadapi.

Jika curah hujan deras dan lama, maka lapangan bawah (lapang upacara) selalu tergenang air, terkadang air tersebut masuk ke dalam kelas yang ketinggian lantainya sejajar dengan lapangan upacara, sehingga kegiatan pembelajaran menjadi terganggu.



3. Foto sebelum tergenang air hujan



4. Foto saat tergenang air hujan

## II.2 Penyebab dari permasalahan

Ada beberapa penyebab dari permasalahan yang dihadapi, yang menyebabkan lapangan bawah sering tergenang air setelah hujan lebat, diantaranya:

- Lapangan bawah memiliki kontur tanah yang lebih rendah dari lapang atas dan jalan di depan gerbang sekolah.
- Saluran pembuangan air/drainase hanya ada 1 jalur yang menuju selokan/kali kecil di arah barat yang berbatasan dengan pemukiman warga.
- Saluran air di sekitar pemukiman warga menyempit sehingga tidak mampu menampung debit air yang banyak.
- Lantai lapangan seluruhnya tertutup oleh *pavingblock*, sehingga penyerapan air oleh tanah berjalan lambat.



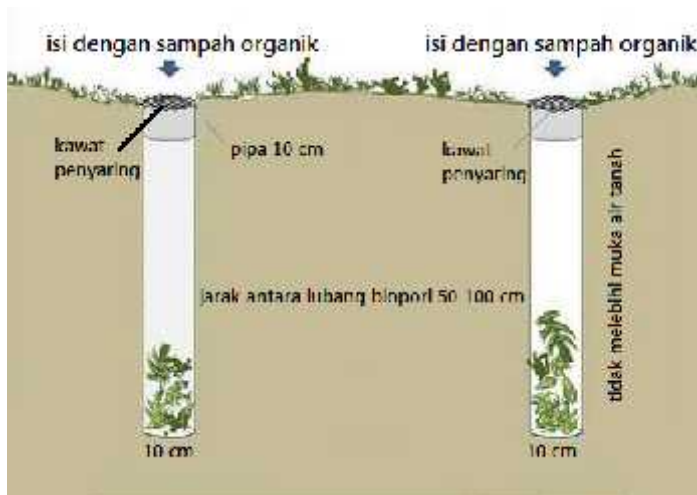
Foto Gerbang utama SMPN 2 Cimahi

## II.3 Solusi secara STEAM untuk masalah tersebut

Solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan seperti tersebut di atas diantaranya :

- Menggunakan sistem biopori. Sistem biopori merupakan pembuatan lubang dalam suatu bidang tanah dengan kedalaman tertentu yang bertujuan untuk meningkatkan daya resap air pada tanah. Selain itu lubang biopori ini dapat digunakan untuk menghasilkan pupuk kompos dengan bahan sampah organik yang dapat dimanfaatkan untuk menyuburkan tanaman. Manfaat lain dari sistem biopori ini adalah salah satu untuk cara mencegah banjir, menjaga kelestarian sumber daya air bawah tanah, bebas dari genangan air dan tentunya terhindar dari nyamuk pembawa penyakit demam berdarah.





*Contoh gambar lubang resapan biopori*

- Membuat sumur resapan atau bak penampungan sementara untuk menampung kelebihan debit air hujan.

Air hujan yang turun dalam volume yang banyak dapat dimanfaatkan untuk disimpan dan digunakan sewaktu-waktu seperti ketika musim kemarau panjang yang menyebabkan sulit mendapatkan air dan sebagainya. Salah satu pemanfaatan air hujan pada bangunan adalah dengan menerapkan sumur resapan. Bangunan sumur resapan merupakan rekayasa teknik konservasi air yang dibuat menyerupai sumur galian dengan kedalaman tertentu yang digunakan untuk menampung air hujan dan siap digunakan kapan saja. Adapun manfaat sumur resapan ini antara lain adalah untuk mengurangi terjadinya banjir, genangan air yang membuat tanah jatuh ke bawah, mengurangi terjadinya erosi dan tentunya air hujan yang tertampung dapat dialirkan sebagai sumber air yang dapat digunakan untuk mencuci ataupun untuk menyiram tanaman. Adapun bentuk sumur resapan yang sering dibuat adalah sumur yang bentuknya segiempat atau silinder dengan kedalaman tertentu (sesuai aturan).

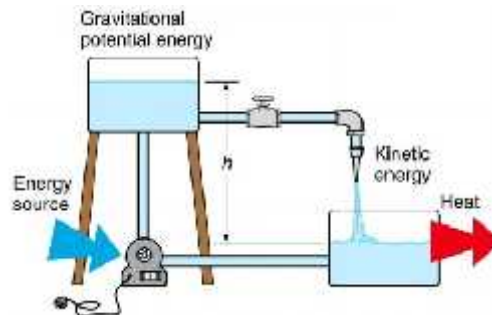


*Contoh gambar sumur resapan*

- Membuat pembangkit listrik sederhana dari air hujan

Air hujan dapat dimanfaatkan energinya untuk menghasilkan listrik. Caranya yaitu dengan menampung air hujan pada suatu wadah penampungan kemudian dialirkan ke baling-baling dinamo.

Dengan memanfaatkan energi kinetik dari air yang dialirkan, dapat memutar dinamo sehingga menghasilkan listrik.



*Gambar ilustrasi sketsa cara pemanfaatan energi air hujan menjadi energi listrik.*

- Membuat ember pengubah energi hujan menjadi listrik yang ramah lingkungan. Sebelumnya buatlah embernya terlebih dahulu dengan menyiapkan wadah penampung air, dynamo, katup otomatis, alat dan bahan pendukung lainnya. Setelah ember tersebut terbentuk maka tinggal menampung air hujan dan secara otomatis peralatan yang sudah dibuat tadi akan bekerja. Adapun cara kerja dari ember tersebut yaitu awalnya menampung air hujan terlebih dahulu dalam wadah penampungan air, dengan adanya sistem katup otomatis maka jika air hujan sudah terkumpul banyak maka katup tersebut akan membuka dan kemudian air akan mengalir untuk memutar dinamo yang digunakan untuk menghasilkan listrik yang dapat digunakan untuk keperluan kecil seperti untuk menyalakan lampu. Besar kecilnya energi listrik yang dihasilkan tergantung dari curah hujan yang turun, apabila curah hujan tinggi dan volumenya banyak maka akan menghasilkan energi listrik yang cukup tinggi dan sebaliknya jika curah hujan rendah maka akan menghasilkan energi listrik yang sedikit.



*Gambar : EMBER (Electric Maker By the Energy of Rain)*

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

Hujan merupakan proses jatuhnya butir-butir air dari langit ke permukaan Bumi, hujan juga merupakan siklus air di Bumi. Tanaman akan menjadi subur jika terkena hujan, hujan juga dapat membantu pemenuhan kebutuhan air bagi manusia. Dengan kata lain air sangat penting dalam kehidupan, tanpa air semua makhluk hidup yang ada di bumi akan mati, tetapi air juga dapat membawa kehancuran bagi makhluk hidup di bumi.

Banyak daerah/wilayah di Indonesia sering terkena banjir dengan menyisakan akibat yang sangat merugikan, banjir yang terjadi dapat disebabkan oleh air hujan maupun Rob-banjir yang disebabkan oleh air laut yang pasang yang sampai ke daratan. Air yang bergerak (mengalir) membawa energi yang cukup besar sehingga mampu menghancurkan benda-benda yang dilaluinya.

Pengelolaan lingkungan yang baik-khususnya pengelolaan air-dapat memanfaatkan energi air (hydropower) untuk pemenuhan kebutuhan hidup manusia yang lainnya, seperti kebutuhan akan energi listrik. Sehingga kita dapat mencegah terjadinya krisis energi listrik yang sekarang sedang dihadapi oleh Indonesia.

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

*"Indonesia terancam krisis listrik pada 2018"* demikianlah judul ulasan yang dimuat oleh Metrotvnews.com pada 04 Februari 2015.

Krisis listrik nasional diprediksi akan terjadi pada 2018 mendatang. Direktur Eksekutif Institute for Essential Services Reform (IESR) Fabby Tumiwa mengatakan, terbatasnya pasokan listrik membuat beberapa wilayah masih sering terkena pemadaman listrik. Pertumbuhan konsumsi listrik tidak diikuti dengan pembangunan infrastruktur tenaga listrik.

"Indonesia membutuhkan setidaknya tambahan pasokan listrik sebanyak 5.000 MW setiap tahunnya. Namun karena yang baru terpenuhi hanya antara 60-70 persen saja, maka Indonesia mengalami kekurangan pasokan listrik hingga 40 persen," kata Fabby, seperti dikutip Rabu (4/2/2015).

#### III.2 Penyebab dari permasalahan

Dewan Energi Nasional (DEN) telah mengidentifikasi penyebab utama krisis listrik yang terjadi di Indonesia terdiri dari 13 poin. Hal ini diungkapkan Ketua Dewan Energi Nasional (DEN) Darwin Z Saleh saat *sidang anggota keempat terkait masalah pemenuhan gas bumi untuk kebutuhan dalam negeri persiapan sektor migas menghadapi penerapan UU no 32 tahun 2009 krisis dan darurat*

*listrik serta draf kebijakan energi nasional (KEN)*, di kantor Kementerian ESDM, Jakarta, Jumat (19/3/2010).

Dari ke 13 point penyebab utama krisis listrik yang terjadi di Indonesia beberapa diantaranya adalah :

- harga energi tidak sesuai dengan harga keekonomian dan subsidi tidak mencukupi.
- biaya produksi tinggi karena masih besarnya porsi penggunaan bahan bakar minyak (BBM).
- pasokan energi primer seperti batu bara dan gas mengalami kendala teknis dan pasar.

Energi Listrik yang sekarang dihasilkan masih menggunakan sumber energi yang berasal dari fosil berupa minyak bumi, yang tanpa disadari cepat ataupun lambat sumber energi minyak akan menjadi barang langka dan sangat mahal di dunia. Dan yang tak kalah penting adalah dampak yang ditimbulkan dari sisa pembakaran BBM adalah merupakan racun berbahaya dan dapat merubah tatanan iklim secara global.

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

Indonesia terletak di daerah tropis yang hanya memiliki dua musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan, yang bergantian setiap 6 bulan sekali. Sehingga Indonesia memiliki sumber energi terbarukan yang sangat berlimpah, yang berasal dari panas matahari maupun hujan.

Pemanfaatan sumber energi terbarukan seharusnya diperbanyak mengingat kita tidak dapat bergantung terus menerus pada sumber energi dari fosil berupa minyak bumi yang merupakan energi yang tidak dapat diperbaharui, karena cepat ataupun lambat sumber energi minyak bumi akan habis.

Dari sekian banyak sumber energi terbarukan dan ramah lingkungan yang ada, salah satunya adalah sumber energi yang berasal dari air. Sumber energi air ini menjadi alternatif pilihan karena merupakan sumber energi terbarukan dan tidak menimbulkan polusi. Sumber energi air merupakan yang terbesar dalam kapasitas dan pemanfaatannya bila dibandingkan dengan sumber energi alternatif lainnya.

Air hujan yang berlimpah yang sering menyebabkan banjir dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi, dengan cara ditampung atau dialirkan ke bendungan untuk digunakan sebagai pembangkit listrik tenaga air (PLTA). Yang tak kalah penting dari dibangunnya bendungan-bendungan untuk sarana PLTA adalah dapat dijadikan sebagai sarana pengendali banjir bagi daerah-daerah yang

berada di hilir. Walau biaya yang dibutuhkan untuk pembangunan bendungan tidaklah sedikit karena luasnya daerah yang harus dibebaskan sebagai penampung air ini, namun hal ini sangatlah wajar mengingat tidak hanya listrik saja yang dihasilkan dari bendungan ini tetapi perekonomian daerah sekitarnya akan hidup seperti irigasi, perikanan, pariwisata dan yang lainnya. Bendungan juga sebagai penyangga akan turunnya air secara berlebihan ke daerah hilir, air dari daerah hulu akan lebih terkendali sehingga banjir besar seperti di kota Jakarta ini tidak terjadi.

Keuntungan PLTA diantaranya adalah :

- Ekonomis karena dapat menghapuskan biaya bahan bakar.
- Memiliki kehidupan ekonomi yang lebih lama.
- Tidak menyebabkan polusi gas rumah kaca.
- Bendungan dari PLTA itu sendiri bisa dimanfaatkan sebagai tempat rekreasi dan irigasi perairan.
- Bendungan dari PLTA dapat dijadikan tanggul untuk mengantisipasi ketika terjadi banjir.

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

- Belum pernah dilaksanakan dalam proses pembelajaran di sekolah maupun aktivitas di rumah.
- Hal ini disebabkan karena :
  1. Selama ini saya selalu mendapat tugas mengajar di kelas IX.
  2. Materi Tata Surya di kelas IX disampaikan di semester genap dan merupakan bab terakhir, yang kadang waktunya terganggu oleh kegiatan-kegiatan di akhir tahun pembelajaran.
  3. Untuk materi tata surya dalam proses pembelajarannya lebih sering dibantu dengan menggunakan tayangan video (multi media).
  4. Kegiatan pembelajaran di kelas IX kadang terganggu dengan persiapan menghadapi UN, sehingga pembelajaran yang dilaksanakan hanya terfokus pada pencapaian target kurikulum aspek kognitif (pengetahuan) sedangkan penilaian aspek psikomotoriknya dipilih hanya yang mudah dan dapat tuntas dalam 1 x tatap muka, serta menggunakan kit yang tersedia di sekolah. Contohnya kit listrik dan kit magnet.
  5. Penguasaan materi yang masih kurang.

## V. Rangkuman

- Berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah untuk mengatasi krisis energi listrik, namun sangat disayangkan karena pada kenyataannya sebanyak 90% energi di Indonesia masih menggunakan energi berbahan fosil (batubara, minyak bumi, dan gas alam) dan sisanya, kurang dari 10%, yang memanfaatkan sumber energi terbarukan. Sebuah ironi mengingat Indonesia mempunyai potensi yang tinggi akan sumber energi terbarukan tersebut.
- Energi terbarukan dihasilkan dari sumberdaya energi yang secara alami tidak akan habis bahkan berkelanjutan jika dikelola dengan baik. Selain dapat dipulihkan kembali, energi terbarukan diyakini lebih ramah lingkungan, aman dan juga terjangkau oleh masyarakat. Sumber energi terbarukan diantaranya energi yang berasal dari panas bumi, biomassa, biogas, air, matahari, angin, gelombang laut.
- Perlu adanya pengenalan macam/jenis serta pemanfaatan energi terbarukan kepada para generasi muda (terutama peserta didik), hal ini dapat dilakukan melalui proses pembelajaran di sekolah maupun di keluarga/dimasyarakat dengan memasukkannya ke dalam kurikulum sekolah.
- Kreativitas guru sangat diperlukan dalam mengaplikasikan langsung pemanfaatan sumber-sumber energi terbarukan.

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

### *Kurikulum 2013*

No.	Kls/ smt	Kompetensi Dasar (KD)	Topik / Pokok Bahasan
1.	VII/2	3.8 Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem.	Pencemaran Lingkungan
2.	VII/2	3.9 Menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem.	Perubahan Iklim
3.	VII/2	3.10 Menjelaskan lapisan bumi, gunung api, gempa bumi, dan tindakan pengurangan resiko sebelum, pada saat, dan pasca bencana sesuai ancaman bencana di daerahnya.	Lapisan Bumi dan Bencana
4.	VII/2	3.11 Menganalisis sistem tata surya, rotasi dan revolusi bumi dan bulan, serta dampaknya bagi kehidupan di bumi.	Tata Surya
5.	VIII/1	3.2 Menganalisis gerak lurus, pengaruh gaya	Gerak dan Gaya

		terhadap gerak berdasarkan hukum newton, dan penerapannya pada gerak benda dan gerak makhluk hidup	
6.	VIII/1	3.3 Menjelaskan konsep usaha, pesawat sederhana, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia	Pesawat Sederhana
7.	VIII/2	3.8 Menjelaskan tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, termasuk tekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan agkut pada tumbuhan	Tekanan Zat
8.	VIII/2	3.11 Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi, dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan	Getaran, Gelombang, dan Bunyi
9.	VIII/2	3.12 Menganalisis sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung, serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik	Cahaya
10.	IX/2	3.6 Menerapkan konsep kemagnetan, induksi elektromagnetik, dan pemanfaatan medan magnet, termasuk dalam kehidupan sehari-hari termasuk pergerakan/navigasi hewan untuk mencari makanan dan migrasi	Kemagnetan
11.	IX/2	3.9 Menghubungkan sifat fisika dan kimia tanah, organisme yang hidup dalam tanah, dan pentingnya tanah untuk keberlanjutan kehidupan	Tanah dan Kehidupan