

Pelatihan Pembuatan Pembangkit Listrik Energi Baru Terbarukan di SMK Negeri 7 Kota Pontianak

Ferry Hadary^{1*}, Ochih Saziati²

¹Program Studi Teknik Elektro, ²Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik,
Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Bansir Laut,
Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, Kalimantan Barat, 78124, Indonesia
E-mail: ferry.hadary@invent.untan.ac.id*, ochisaziati@enviro.untan.ac.id

Received: October 16, 2023 | Revised: February 7, 2024 | Accepted: February 27, 2024

Abstrak

Indonesia memiliki potensi Energi Baru Terbarukan (EBT) yang sangat besar, namun belum diikuti dengan pemanfaatan yang optimal dan perilaku hemat energi masih sangat rendah di kehidupan sehari-hari. Pengenalan media pembelajaran berbasis EBT berupa Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), dan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) menjadi teknologi yang paling mudah diaplikasikan ke semua kalangan di berbagai sektor khususnya di sektor pendidikan. Pemanfaatan teknologi PLTS, PLTA dan PLTB ini membutuhkan sumberdaya manusia (SDM) yang memiliki kompetensi untuk mengelolanya. Maka program kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini mengusulkan pelatihan pembuatan pembangkit listrik EBT di SMK Negeri 7 Pontianak sebagai sarana untuk mendukung SDM memahami konservasi energi dan pemanfaatan EBT. Media pembelajaran terdiri dari peraga PLTS dengan sistem fotovoltaik, peraga PLTA dengan turbin mini yang dihubungkan dengan dinamo serta peraga PLTB yang memanfaatkan kekuatan hembusan angin untuk memutar turbin kemudian dihubungkan langsung dengan generator sehingga masing-masing alat peraga tersebut menghasilkan energi listrik. Metode pelaksanaan kegiatan meliputi implementasi dan sosialisasi media pembelajaran. Dari hasil pemaparan dan pelatihan pembuatan pembangkit listrik EBT, para siswa dan guru antusias mendengar dan mendapat pemahaman dan keterampilan baru terkait pemanfaatan teknologi EBT dalam bentuk media pembelajaran.

Kata kunci: Energi Baru Terbarukan; Pelatihan; Pengabdian Masyarakat; SMKN 7 Pontianak

Abstract

Indonesia has enormous potential for new renewable energy (EBT), but it has not been followed up with optimal utilization and energy saving behavior is still very low in everyday life. The introduction of EBT-based learning media in the form of solar power plants (PLTS), hydroelectric power plants (PLTA) and wind power plants (PLTB) is the technology that is most easily applied to all groups in various sectors, especially in the education sector. Utilization of PLTS, PLTA and PLTB technology requires human resources (HR) who have the competence to manage it. So this Community Service Activity (PKM) program proposes training in creating an EBT power plant at SMK Negeri 7 Pontianak as a means to support human resources in understanding

energy conservation and the use of EBT. The learning media consists of a PLTS display with a photovoltaic system, a PLTA display with a mini turbine connected to a dynamo and a PLTB display which utilizes the power of wind gusts to rotate a turbine which is then connected directly to a generator so that each display device produces electrical energy. Methods for carrying out activities include implementation and socialization of learning media. From the results of the presentation and training on making EBT power plants, students and teachers were enthusiastic about hearing and gaining new understanding and skills regarding the use of EBT technology in the form of learning media.

Keywords: *Renewable Energy; SMKN 7 Pontianak; Society Service; Training*

Pendahuluan

Berdasarkan definisi dari *International Energy Agency* (IEA), EBT merupakan energi alternatif yang berasal dari proses alam yang diisi secara terus menerus dan secara berkelanjutan dapat terus diproduksi tanpa harus menunggu waktu jutaan tahun seperti energi berbasis fosil. Potensi dari EBT ini cukup melimpah dan sangat bermanfaat terutama untuk penyediaan tenaga listrik sebagai sumber pengganti dari energi fosil yang tidak dapat diperbaharui dan jumlahnya terbatas (Adellea, 2022). Energi terbarukan memanfaatkan sumber energi ramah lingkungan yang tidak mencemari lingkungan dan tidak memberikan kontribusi terhadap perubahan iklim dan pemanasan global. Hal ini karena energi yang didapatkan berasal dari proses alam yang berkelanjutan, seperti sinar matahari, angin, air, *biofuel*, dan *geothermal*. Ini menegaskan bahwa sumber energi telah tersedia, tidak merugikan lingkungan dan menjadi alasan utama mengapa energi terbarukan sangat terkait dengan masalah lingkungan dan ekologi (Lumbangaol, 2021).

Indonesia merupakan surga bagi bahan baku energi terbarukan khususnya potensi sinar matahari (Budiarto dkk., 2019). Dikarenakan letak geografis Indonesia yang dilalui oleh garis khatulistiwa menyebabkan Indonesia memiliki iklim tropis sehingga intensitas sinar matahari sangat tinggi. Pembangkit listrik dengan teknologi energi terbarukan pada tahun 2018 telah dimanfaatkan sebesar 8,8 GW. Total kapasitas pembangkit listrik baik dari sumber fosil dan nonfosil diketahui sebesar 64,5 GW dan hanya dimanfaatkan sebesar 14% (Usman, 2020). Indonesia memiliki potensi yang besar untuk mengembangkan dan memanfaatkan sumber energi matahari yang dapat dikonversi menjadi energi listrik. Potensi pemanfaatan tenaga surya di Indonesia menjadi peluang besar untuk mengembangkan sistem PLTS berbasis fotovoltaik (Hamzah dkk., 2022). Efek fotovoltaik adalah suatu efek yang dapat mengubah

langsung cahaya matahari menjadi listrik (Setiawan, 2017). Selain potensi pengembangan PLTS, terdapat potensi energi air yang dapat dikonversi menjadi energi mekanik dan menghasilkan listrik (Hasriani dkk., 2017). Serta terdapat tenaga angin yang mampu menghasilkan listrik dengan menggunakan turbin angin (Sumiati & Zamri, 2013).

Upaya pemanfaatan EBT tidak akan berjalan dengan lancar jika SDM yang dimiliki tidak peduli dan kurang memahami mengenai energi terbarukan. Potensi SDM yang dapat digali satu diantaranya adalah kalangan pelajar (Prasetyo dkk., 2022). Rata-rata para pelajar seperti di tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan sederajat sangat menggemari dunia teknologi. Untuk itu dilakukan pengenalan pemanfaatan EBT di tingkat SMK dengan pelatihan pembuatan rancang bangun media pembelajaran yang berupa alat peraga yang terdiri dari PLTS, PLTA dan PLTB. Menurut Azhar (2011), media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dalam proses belajar mengajar sehingga dapat merangsang perhatian dan minat siswa dalam belajar. Media pembelajaran dikelompokkan menjadi media informasi, media alat bantu yang menunjang kegiatan belajar mengajar serta media pembelajaran yang fungsinya menunjang kegiatan belajar tanpa kehadiran pengajar (Anderson, 1987). Alat peraga sebagai media pembelajaran sederhana ini akan membantu para siswa dan guru memahami konsep kerja EBT yang memanfaatkan energi di sekitar seperti energi matahari, air, dan angin melalui alat konversi energi sederhana serta memahami konsep turbin dan generator dan penggunaannya pada proses konversi energi angin dan air.

Kegiatan dilaksanakan di SMK Negeri 7 Pontianak yang memiliki 6 jurusan berbeda yaitu Teknik Sepeda Motor, Teknik Las, Teknik Komputer dan Jaringan, Multimedia, Akuntansi Keuangan, dan Rekayasa Perangkat Lunak. Beberapa jurusan tersebut memiliki kaitan yang erat dengan bidang EBT. SMK berpotensi mengembangkan kurikulumnya untuk mulai mengenalkan teknologi EBT pada siswa. Pendidikan energi terbarukan dapat dijadikan sebagai mata pelajaran di sekolah dengan kurikulum yang terstruktur. Satu diantara literatur (Cholily dkk., 2016) mengajukan pedoman penyusunan kurikulum mata pelajaran energi terbarukan untuk sekolah tingkat menengah/sederajat. Pengenalan EBT harus digencarkan di bangku sekolah dengan tujuan untuk menyiapkan SDM yang tertarik dengan pengembangan teknologi EBT. Menurut Budiarto dkk. (2019), dampak energi terbarukan akan membuka peluang tersedianya beragam jenis lapangan kerja baru sebagai dampak pemakaian energi terbarukan. Hal ini termasuk peluang untuk mengembangkan unit lokal produksi komponen sistem energi

terbarukan. Pengembangan tersebut bisa didasarkan pada kemampuan institusi. Diharapkan dengan sosialisasi di tingkat pendidikan SMK akan meningkatkan minat siswa untuk memperdalam ilmu di bidang EBT saat melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi (Robandi dkk., 2023). Ditambah lagi dengan semakin giatnya upaya transisi energi yang direncanakan pemerintah untuk Indonesia kedepannya. Diharapkan dengan kegiatan ini membantu para pelajar dan tenaga pendidik di SMK Negeri 7 Pontianak untuk memahami pemanfaatan energi terbarukan.

Solusi permasalahan dilakukan dengan memberikan program pemanfaatan teknologi EBT kepada mitra pengabdian. Metode pelaksanaan pengabdian adalah dengan mengunjungi siswa SMK Negeri 7 Pontianak untuk dipresentasikan materi interaktif tentang EBT oleh fasilitator. Setelah itu siswa diminta merakit alat peraga sederhana dan praktik langsung untuk mengamati energi yang dihasilkan oleh masing-masing alat peraga. Pemahaman siswa dievaluasi dengan sejumlah pertanyaan terkait melalui presentasi yang dilakukan di akhir kegiatan.

Metodologi

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan secara luar jaringan (luring) di SMK Negeri 7 Kota Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat yang ditujukan untuk para guru dan siswa. Bahan dan materi yang disajikan dalam kegiatan ini mengenai teknologi sederhana berbasis energi terbarukan. Media presentasi dipersiapkan oleh fasilitator sebagai pembekalan agar materi yang ingin disampaikan berjalan dengan efektif, serta didukung dengan penyediaan fasilitas berupa alat dan bahan serta komponen untuk membuat rancang bangun sederhana penerapan EBT sebagai media pembelajaran. Adapun metode pendampingan dan pelatihan yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan ini terbagi dalam tiga tahapan, yaitu:

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini, dilakukan survei dan diskusi terlebih dahulu untuk mengetahui situasi dan permasalahan mitra yang dijadikan objek pengabdian. Peserta yang akan difokuskan pada kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah para siswa dan guru di SMK Negeri 7 Kota Pontianak. Diketahui pengetahuan mitra mengenai energi terbarukan dapat terbilang masih kurang mencukupi khususnya perihal konsep dasar, penerapan, dan implementasi pada kehidupan sehari-hari. Untuk itu, fasilitator menyusun proposal terkait pelatihan keterampilan dan merancang media pembelajaran berupa alat peraga PLTS, PLTA dan PLTB untuk

didemonstrasikan kemudian dirakit kembali oleh para peserta. Adapun komponen, jumlah dan fungsi dari masing-masing alat peraga PLTS, PLTA dan PLTB tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen, Jumlah, dan Fungsi pada Alat Peraga PLTS, PLTA dan PLTB

Komponen, Jumlah dan Fungsi pada Alat Peraga PLTS			
No.	Komponen	Jumlah	Fungsi
1	Panel Surya 6v 350mA ukuran 135x110mm	1 buah	Sebagai sumber tenaga untuk lampu LED
2	Lampu LED 3 – 3.3V, 20mA, 5mm	2 buah	Sebagai lampu rumah pada alat peraga
3	Kertas Pindo	4 lembar	Sebagai bahan untuk mencetak desain maket rumah
4	<i>Alfboard</i>	1 lembar	Sebagai alas dasar peraga
Komponen, Jumlah dan Fungsi pada Alat Peraga PLTA			
No.	Komponen	Jumlah	Fungsi
1	Dinamo mini RF300, 3v ukuran diameter 24.2 mm, lebar 12.4mm	1 buah	Sebagai sumber tenaga untuk lampu LED
2	Lampu LED 3 - 3.3v, 20mA, 5mm	2 buah	Sebagai lampu rumah pada alat peraga
3	<i>Voltmeter</i> digital mini 0-100 DC, ukuran 23 x 10 mm	1 buah	Sebagai indikator tegangan yang dihasilkan dinamo
4	Water Pump 12v	1 buah	Sebagai pemberi daya dorong dari air untuk memutar turbin
5	<i>Adaptor 12 V</i>	1 buah	Sebagai sumber tenaga untuk <i>water pump</i>
6	<i>Alfboard</i>	1 lembar	Sebagai alas dasar peraga
Komponen, Jumlah dan Fungsi pada Alat Peraga PLTB			
No	Komponen	Jumlah	Fungsi
1	Dinamo mini RF300, 3V ukuran diameter 24.2 mm, lebar 12.4mm	1 buah	Sebagai sumber tenaga untuk lampu LED
2	Lampu LED 3 - 3.3V, 20mA, 5mm	2 buah	Sebagai lampu rumah pada alat peraga
3	Kertas Pindo	4 lembar	Sebagai bahan untuk mencetak desain maket rumah
4	<i>Alfboard</i>	1 lembar	Sebagai alas dasar peraga

2. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan pada hari Senin, 19 Juni 2023 secara luring yang bertempat di SMK Negeri 7 Kota Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat dan dihadiri oleh 20 orang peserta yang terdiri dari guru dan siswa. Pada tahap ini fasilitator menyampaikan materi pelatihan dan pendampingan mengenai pemanfaatan EBT yang akan meningkatkan penerapan IPTEK di lingkungan sekolah. Diharapkan saat kegiatan berlangsung, para peserta dapat berpartisipasi aktif.

Metode yang akan dilakukan pada tahap ini adalah dengan pendekatan secara langsung (Indrawati, 2016). Adapun upaya untuk mendukung kegiatan ini diisi dengan memberikan gambaran umum terkait EBT; contoh teknologi penerapan dan pemanfaatan EBT; gambaran hasil penerapan dan pemanfaatan EBT; serta apa saja yang bisa diperoleh oleh mitra jika menerapkan teknologi EBT. Mitra juga akan dibantu dalam penyediaan fasilitas berupa alat dan bahan serta komponen untuk membuat rancang bangun PLTS, PLTA dan PLTB sederhana sebagai media pembelajaran, serta melakukan pendampingan untuk merakit sendiri rancang bangun PLTS, PLTA dan PLTB sederhana sebagai media pembelajaran untuk lebih memahami pemanfaatan EBT.

Para fasilitator menyampaikan materi mengenai energi baru terbarukan dengan gaya bahasa yang mudah dimengerti oleh peserta dan dibawa tidak monoton dengan diskusi interaktif. Pelatihan diadakan selama sehari dengan durasi sekitar 5 jam dan terdapat sesi tanya jawab. Pelaksanaan pelatihan pembuatan EBT dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pemaparan Materi oleh Tutor tentang EBT

Diketahui alat peraga EBT - PLTS merupakan peraga untuk menunjukkan secara sederhana penggunaan panel surya sebagai sumber energi terbarukan. Panel surya pada peraga ini memanfaatkan efek fotovoltaiik dengan menyerap energi foton (partikel cahaya) dari matahari

dan mengubahnya menjadi energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya kemudian digunakan sebagai sumber tenaga untuk menhidupkan dua buah lampu LED pada alat peraga yang dihubungkan secara paralel. Pada peragaan, ketika cahaya matahari mengenai panel surya, maka lampu LED akan menyala dengan tingkat kecerahan sesuai banyaknya cahaya matahari yang diterima panel surya. Semakin banyak panel surya menerima cahaya matahari, maka semakin terang lampu LED, dan sebaliknya. Faktor yang dapat mempengaruhi efisiensi panel surya adalah kecepatan angin dan reflektansi cahaya matahari (Hamzah dkk., 2022).

Peraga EBT - PLTA merupakan peraga untuk menunjukkan secara sederhana penggunaan energi air sebagai sumber energi terbarukan. PLTA menghasilkan energi listrik dengan memanfaatkan energi potensial dan kinetik air untuk memutar turbin yang dihubungkan langsung dengan generator. Generator yang berputar inilah yang kemudian menghasilkan energi listrik (Kencana dkk., 2023). Pada alat peraga ini, digunakan turbin mini yang dirangkai dengan jumlah bilah tertentu, yang dihubungkan dengan dinamo sehingga dapat mengubahnya menjadi energi listrik. Cara kerja dinamo mirip dengan generator yang menghasilkan energi listrik melalui gerakan rotor didalamnya. Dinamo yang digunakan dihubungkan dengan voltmeter digital untuk mengetahui tegangan keluaran yang dihasilkan oleh dinamo. Pada peragaan, digunakan *water pump* yang dimisalkan sebagai aliran air yang akan mengalirkan air dengan kekuatan untuk menggerakkan turbin. Ketika aliran air dari *water pump* mengenai turbin, maka dinamo akan berputar dan menghasilkan energi listrik yang akan dibaca oleh voltmeter digital.

Peraga EBT - PLTB merupakan peraga untuk menunjukkan secara sederhana penggunaan energi angin sebagai sumber energi terbarukan. PLTB menghasilkan energi listrik dengan memanfaatkan kekuatan hembusan angin untuk memutar turbin yang dihubungkan langsung dengan generator. Generator yang berputar inilah yang kemudian menghasilkan energi listrik. Pada alat peraga ini, digunakan baling-baling yang dimisalkan sebagai turbin, yang dihubungkan dengan dinamo sehingga dapat mengubahnya menjadi energi listrik (Adam dkk., 2019). Cara kerja dinamo mirip dengan generator yang menghasilkan energi listrik melalui gerakan rotor didalamnya. Energi listrik yang dihasilkan oleh dinamo kemudian digunakan sebagai sumber tenaga untuk menhidupkan dua buah lampu LED pada alat peraga yang dihubungkan secara paralel. Pada peragaan, digunakan kipas sebagai simulasi hembusan angin.

Ketika hembusan angin dari kipas mengenai baling-baling, maka dinamo akan berputar dan menghasilkan energi listrik yang dapat menghidupkan lampu LED. Lampu LED akan menyala dengan tingkat kecerahan sesuai kuatnya hembusan angin yang diterima baling-baling. Semakin kuat hembusan angin, maka semakin terang lampu LED, begitu juga sebaliknya.

3. Tahap Evaluasi

Evaluasi media pembelajaran adalah suatu proses yang dilaksanakan dengan maksud untuk menentukan nilai dari segala media atau alat yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar. Penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah media yang dibuat tersebut dapat mencapai tujuan-tujuan yang telah ditetapkan atau tidak (Sadiman dkk., 2006). Tahap evaluasi ini digunakan mengukur pemahaman mitra serta mendapatkan umpan balik peserta, baik sebelum pelatihan maupun sesudah pelatihan. Umpan balik tersebut diukur berdasarkan kemampuan peserta dalam memahami pemanfaatan EBT.

Oleh karena itu, peserta diminta untuk menguji coba rancang bangun yang telah dibuat kemudian masing-masing peserta diminta menjelaskan ulang atau presentasi singkat mengenai prinsip kerja rancang bangun yang telah berhasil beroperasi sesuai rancangan di depan ruang kelas. Indikator keberhasilan dari program pengabdian ini dilihat dari 20 peserta mampu memahami konsep pemanfaatan EBT setelah mengikuti kegiatan pelatihan pembuatan pembangkit listrik EBT. Penerapan EBT dengan pembuatan rancang bangun pembangkit listrik sederhana sebagai media pembelajaran ini telah didaftarkan Hak Kekayaan Intelektual.

Hasil dan Pembahasan

1. Identifikasi Permasalahan Mitra

Sekolah yang merupakan mitra pada kegiatan ini adalah SMK Negeri 7 Kota Pontianak yang berlokasi di Jalan Tanjung Raya 2, Kecamatan Pontianak Timur, Kota Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat. Berdasarkan analisis situasi dapat diidentifikasi prioritas masalah yang dihadapi mitra adalah mitra kurang menggali pengetahuan dalam hal energi terbarukan dan mitra memiliki tuntutan kreatif untuk memahami konsep ilmu energi terbarukan dan mengembangkan pemanfaatannya kedepannya melalui media/alat demonstrasi atau praktikal, serta mitra masih belum dapat merealisasikan potensi yang dimiliki untuk mempelajari ilmu energi terbarukan di tengah kesempatan disiplin ilmu yang semakin berkembang dan dibutuhkan di masa depan.

Berdasarkan masalah tersebut, fasilitator memberikan solusi melalui pelatihan dengan pembuatan teknologi alat sederhana yang menggunakan energi terbarukan. Dengan terlibat secara langsung bentuk nyata dari penggunaan energi terbarukan ini dapat menjadi solusi efektif dalam permasalahan mitra dalam memahami materi tersebut dalam bentuk media pembelajaran. Dalam pengembangan bahan ajar satu diantara yang dapat menjadi patokan adalah keterampilan atau kemampuan untuk menghasilkan sesuatu yang baik, manfaat tersebut dapat dirasakan bagi guru dan siswa (Prastowo, 2019). Manfaat yang diperoleh oleh guru yaitu bahan ajar sesuai dengan kurikulum, tidak tergantung dengan buku teks, sedangkan manfaat yang diperoleh siswa yaitu, pembelajaran menjadi menarik, menumbuhkan motivasi, mengurangi ketergantungan dan mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap indikator yang terdapat pada perangkat pembelajaran yang disusun oleh guru.

Selain itu, beberapa manfaat dari pelaksanaan pelatihan ini yaitu, peserta dapat memahami konsep kerja energi terbarukan yang memanfaatkan energi yang ada di sekitar seperti energi angin, air, dan matahari melalui alat konversi energi sederhana, peserta dapat memahami konsep turbin dan generator beserta penggunaannya pada proses konversi energi angin dan air, peserta dapat memahami konsep modul panel sel surya dan efek fotovoltaik pada proses konversi energi matahari menjadi energi listrik, peserta juga mendapat gambaran proses konversi energi terbarukan pada pembangkit listrik skala besar melalui perancangan teknologi sederhana yang menggunakan teknologi energi terbarukan.

2. Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan Pelatihan Pembuatan Pembangkit Listrik Energi Baru Terbarukan/EBT di SMK Negeri 7 Kota Pontianak dilakukan setelah melakukan berbagai orientasi dan persiapan bahan dan peralatan yang akan didemonstrasikan. Kegiatan ini dihadiri oleh 20 orang peserta yang terdiri dari guru dan siswa. Tim pelaksana kegiatan program pengabdian ini terdiri dari ketua tim pengusul dan dua orang anggota yang memiliki disiplin keilmuan saling melengkapi dan memiliki perannya masing-masing. Anggota tim ini diharapkan dapat mendukung pelaksanaan program dan dapat membantu mitra menyelesaikan permasalahannya dengan efektif dan efisien. Selain itu, dilibatkan juga beberapa Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura dengan tujuan memberikan pembelajaran dan keterampilan tambahan di luar kampus.

Kegiatan diawali dengan pembukaan oleh Dosen mencakup pengenalan, pemaparan maksud dan tujuan kegiatan dilanjutkan dengan mempersiapkan peserta didik untuk

melaksanakan kegiatan. Kegiatan pertama diisi materi oleh tutor dengan memberikan gambaran umum kepada mitra EBT dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari serta memberikan beberapa contoh teknologi penerapan dan pemanfaatan EBT.



Gambar 2. Demonstrasi Media Pembelajaran EBT

Para peserta diharapkan memahami bahwa saat ini dibutuhkan energi alternatif selain minyak bumi dan batu bara. Energi baru dan EBT menjadi salah satu sumber alternatif penyediaan energi, karena selain memiliki dampak yang rendah terhadap kerusakan lingkungan, juga menjamin keberlanjutan energi hingga masa mendatang (Setyono dkk., 2019).



(a)

(b)



(c)

Gambar 3. Proses Pembuatan Media Pembelajaran Berupa (a) PLTB, (b) PLTS, dan (c) PLTA

Setelah dilakukan pemaparan materi dilanjutkan dengan proses demonstrasi perakitan media pembelajaran EBT berupa PLTB, PLTS dan PLTA tersaji pada Gambar 2. Dapat diamati antusiasme semua peserta yang mengikuti pelatihan EBT, pada saat diberi kesempatan berdiskusi dan tanya jawab oleh tim fasilitator maka semua peserta ingin bertanya lebih banyak tentang bagaimana metode dalam perancangan media pembelajaran PLTS, PLTA dan PLTB. Peserta telah memahami manfaat dan keunggulan yang diperoleh melalui energi surya sebagai energi terbarukan serta pemanfaatan energi yang ada di sekitar seperti air dan angin melalui alat konversi energi sederhana. Capaian luaran yang dihasilkan dari pelatihan EBT ini adalah peningkatan wawasan dan edukasi terkait energi baru terbarukan kepada peserta didik dan juga para pengajar di SMK Negeri 7 Pontianak dengan pelatihan dan langsung mempraktikkan pembuatan rancang bangun pembangkit listrik sederhana sebagai media pembelajaran (Gambar 3). Hasil dari proses pembuatan alat peraga PLTS, PLTA dan PLTB dapat dilihat pada Gambar 4.

Setelah pemaparan mengenai materi EBT dan pembuatan media pembelajaran telah selesai, dilakukan uji pemahaman dengan memberikan beberapa pertanyaan kepada peserta. Pertanyaan tersebut berupa komitmen peserta setelah pelatihan apakah akan menerapkan gaya hidup hemat energi dan lebih memperhatikan lingkungan serta apakah peserta akan menggali lebih dalam mengenai penerapan EBT dalam kehidupan sehari-hari. Tujuan sesi pemberian pertanyaan adalah untuk mengamati dan menilai pemahaman serta komitmen peserta. Hal ini sebagai tolok ukur keberhasilan kegiatan pengabdian terkait dengan permasalahan yang telah ditemukan saat diskusi dengan pihak sekolah.



PLTS



PLTA



PLTB

Gambar 4. Alat Peraga PLTS, PLTA dan PLTB untuk Pembelajaran EBT

3. Evaluasi Kegiatan

Diakhir kegiatan dilakukan evaluasi didapati bahwa program pelatihan pembuatan pembangkit listrik EBT di SMK Negeri 7 Pontianak telah mencapai target yang ditentukan sebagaimana tersaji pada Tabel 2. Selain itu, berdasarkan keterangan para guru yang mendukung serta mengamati langsung, tim fasilitator mendapati bahwa para siswa sudah mampu untuk memahami cara kerja teknologi EBT dan proses pembuatan rancang bangun sederhana untuk dijadikan media pembelajaran. Masing-masing peserta berhasil mempresentasikan hasil karya teknologi EBT sederhana yang sebelumnya telah dirakit. Pelatihan pembuatan pembangkit listrik EBT ini menjadi media pembelajaran efektif yang mampu meningkatkan wawasan dan keterampilan siswa.

Tabel 2. Capaian Hasil Program

No	Target Luaran	Ketercapaian
1	Pengetahuan peserta terkait pembuatan pembangkit listrik dengan teknologi EBT	100%
2	Adanya kerja sama antara mitra dengan Universitas Tanjungpura untuk keberlanjutan program	100%
3	Peserta memiliki kemampuan untuk merakit kembali rancang bangun pembangkit listrik EBT	100%

Kesimpulan

Kesimpulan dari kegiatan ini adalah proses kegiatan pelatihan pembuatan pembangkit listrik EBT berjalan dengan baik serta memberikan nilai tambah mengenai pemanfaatan potensi energi surya, angin dan air menjadi pembangkit energi listrik bagi siswa SMK Negeri 7 Pontianak. Dari hasil evaluasi yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman tentang pemanfaatan teknologi EBT sebagai media pembelajaran dilihat dari para peserta yang masing-masing berhasil menjelaskan kembali hasil rakitan rancang bangun media pembelajaran EBT serta peserta pelatihan terlihat sangat antusias dalam proses pelatihan.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat terlaksana berkat kerja sama antara SMK Negeri 7 Pontianak dan Jurusan Teknik Elektro Universitas Tanjungpura serta dukungan dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Tanjungpura.

Daftar Pustaka

- Adam, M., Harahap, P., & Nasution, M. R. (2019). Analisa Pengaruh Perubahan Kecepatan Angin Pada Pembangkit Listrik Tenaga Angin (PLTA) Terhadap Daya Yang Dihasilkan Generator Dc. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 2(1), 30-36.
- Adellea, A. J. (2022). Implementation of New Energy and Renewable Energy Policy in the Context of National Energy Security. *Indonesian State Law Review (ISLRev)*, 4(2), 43–51.
- Anderson, R. H. (1987). *Pemilihan dan Pengembangan Media untuk Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali.
- Azhar, A. (2011). *Media Pembelajaran* (Edisi 1). Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Budiarto, R., Widhyharto, D. S., & Sulaiman, M. (2019). Pendekatan Transdisiplin untuk Transisi Energi. *Transisi Energi Berbasis Komunitas di Kepulauan dan Wilayah Terpencil* (pp. 1-20). Pusat Studi Energi Universitas Gadjah Mada.
- Cholily, Y. M., Effendi, M. M., Utomo, D. P., & In'am, A. (2016). *Pedoman Implementasi Kurikulum Energi Terbarukan di SMP*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Hamzah, N., Firman, F., & Djalal, M. R. (2022). Characteristic Analysis of Solar Panels on Clay and Ceramic Roof Tiles. *Przeglad Elektrotechniczny*, 98(11), 39–45.
- Hasriani, L, M. S., & Jafar, A. F. (2017). Penerapan Media Pembangkit Listrik Tenaga Air (Plta) Terhadap Keterampilan Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(2), 89-95.
- Indrawati, M. (2016). Metode Pembelajaran. In *Metode Pembelajaran* (pp. 6-8). Lembaga Administrasi Negara Republik Indonesia.
- Kencana, T. A. A., Pretylia, Disha, L. P. I., Prameswari, A. D., Iswardani, F. A., Hidayah, H., Subiki, Maryani. (2023). Penerapan Alat Peraga Sederhana Pembangkit Listrik Tenaga Air Untuk Media Pembelajaran Laboratorium Fisika Pada Peserta Didik. *Jurnal Sains Riset (JSR)*, 13(2), 400-408.
- Lumbangaol, P. H. (2021). Energi Terbarukan Untuk Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal Fakultas Teknik*, 2(2), 65–72.
- Prasetyo, D. H. T., Izzudin, A., Utami, T. B., Baidlo, T. W., D, L. N. T., & Agustin, D. (2022). Pelatihan Manajemen Keuangan Terhadap Anak Sejak Usia Dini. *Integritas: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(2), 269–278.
- Prastowo, A. (2019). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press.

- Robandi, I., Riawan, D. C., Wirjodirdjo, B., Guntur, H. L., Putri, V. L. B., Djalal, M. R., Prakasa, M. A., Ghazi, A. L., Irsad, M. A. A., Hidayat, M. T. I., Saputra, R. A., Kumala, A., Satria, M. A., & Himawari, W. (2023). Implementasi dan Sosialisasi Mini Laboratorium Sistem Pembangkit Tenaga Surya di SMK Muhammadiyah 7 Gondanglegi. *Sewagati: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(1), 1126–1134.
- Sadiman, A. S., Rahardjo R., Haryono, A., & Harjito. (2006). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Setyono, J. S., Mardiansjah, F. H., & Astuti, M. F. K. (2019). Potensi Pengembangan Energi Baru dan Energi Terbarukan di Kota Semarang. *Jurnal Riptek*, 13(2), 177–186.
- Sumiati, R. & Zamri, A. (2013). Rancang Bangun Miniatur Turbin Angin Pembangkit Listrik Untuk Media Pembelajaran. *Jurnal Teknik Mesin*, 3(2), 1–8.
- Usman, M. K. (2020). Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik yang Dihasilkan Panel Surya. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 9(2), 52–57.