



Workshop Perakitan Alat Pembangkit Energi Terbarukan (EBT) Sederhana Bagi Siswa/Siswi di Lingkungan Pondok Pesantren Nurul Muta'allimin Depok

Raden Muh Sultoni^{1,*}, Munnik Haryanti², Bekti Yulianti³, Yohanes Dewanto⁴,
Effendi Dodi⁵, Rahman Bayu Pratama⁶

^{1,2,3,4,5}Prodi Teknik Elektro Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma

Info Artikel

Histori Artikel:

Diajukan: 6 September 2024
Direvisi: 25 September 2024
Diterima: 30 September 2024

Kata kunci:

Workshop
Energi Hijau
Tenaga Surya
Tenaga Air
Tenaga Angin

Keywords:

Workshop
Green Energy
Solar Power
Water Power
Wind Power

Penulis Korespondensi:

Muhammad Hadi Widanto
Email:
rsultoni@unsurya.ac.id

ABSTRAK

Pemerintah Indonesia telah menandatangani perjanjian internasional dalam hal perubahan iklim pada 22 April 2016 yaitu Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Salah satu pasal di perjanjian tersebut adalah upaya untuk meningkatkan penggunaan energi terbarukan dan partisipasinya dari masyarakat. Energi terbarukan yang dimasukd antara lain pemanfaatan tenaga surya, tenaga air dan tenaga bayu sebagai pembangkit energi Listrik. Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional mendorong pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) dan mengurangi penggunaan energi minyak bumi secara bertahap. Oleh kaena itu Program Studi Teknik Elektro Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma merasa terpanggil untuk menyebarluaskan pengetahuan tentang energi baru dan terbarukan khususnya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) dan Pembangkit Listrik tenaga Bayu (angin) (PLTB). Salah satu cara menyebarkan pengetahuan mengenai Energi Baru & Terbarukan tersebut adalah melalui kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) berupa pelatihan (workshop) kepada siswa siswi Pondok Pesantren Nurul Muta'allimin di Depok Jawa Barat menggunakan miniatur miniatur pembangkit Listrik PLTS, PLTA, & PLTB. Dari hasil evaluasi akhir pelaksanaan kegiatan, peserta dapat merakit miniatur dengan dengan baik dan 86,66% peserta memahami materi yang telah diberikan.

The Indonesian government has signed an international agreement on climate change on April 22, 2016, namely the Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change. One of the articles in the agreement is an effort to increase the use of renewable energy and its participation from the community. The renewable energy in question includes the use of solar power, hydropower and wind power as electricity generators. Government Regulation Number 79 of 2014 concerning National Energy Policy encourages the use of New Renewable Energy (EBT) and reduces the use of petroleum energy gradually. Therefore, the Electrical Engineering Study Program of Marshal Suryadarma Aerospace University feels called to disseminate knowledge about new and renewable energy, especially Solar Power Plants (PLTS), Hydroelectric Power Plants (PLTA) and Wind Power Plants (PLTB). One way to spread knowledge about New & Renewable Energy is through Community Service (PKM) activities in the form of training (workshop) for students of the Nurul Muta'allimin Islamic Boarding School in Depok, West Java using miniatures of PLTS, PLTA, & PLTB power plants. From the results of the final evaluation of the implementation of the activity, participants were able to assemble the miniatures well and 86,66% of participants understood the material that had been given.

.Copyright © 2024 Author(s). All rights reserved

I. PENDAHULUAN

Pada saat ini listrik sudah termasuk ke dalam kebutuhan primer bagi semua lapisan masyarakat (Anwar et al., 2021). Listrik telah menjadi kebutuhan pokok bagi masyarakat karena hampir setiap aktivitas masyarakat sangat tergantung pada ketersediaan energi listrik, mulai dari aktivitas belajar, bekerja, bahkan bermain dengan perangkat elektronik (Sardi & Baso, 2022). Oleh karena itu, ketersediaan listrik sangat mempengaruhi bagaimana masyarakat melakukan kegiatan sehari-hari, terutama di rumah, karena hampir semua aktivitas yang dilakukan sehari-hari bergantung pada penggunaan listrik.

Sebagian besar Pembangkit listrik menghasilkan energi listrik dengan menggunakan bahan bakar fosil, seperti minyak bumi dan batu bara. Penggunaan bahan bakar fosil untuk pembangkit konvensional dalam jangka panjang akan berdampak serius dengan sistem ketenagalistrikan Indonesia. Dengan pertumbuhan konsumsi yang cepat, diperkirakan Indonesia dalam waktu dekat akan menjadi importer minyak murni jika tidak ada sumber daya energi baru dan upaya efisiensi energi. Untuk mengurangi konsumsi bahan bakar fosil, terutama untuk pembangkit listrik, penggunaan energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan harus dioptimalkan (Tharo et al., 2019).

Pembangunan pusat pembangkit listrik konvensional untuk pemenuhan energi listrik ini telah menyebabkan penurunan ketersediaan bahan bakar di Indonesia sebagai akibat dari meningkatnya kebutuhan akan bahan bakar ini dan untuk mendukung pertumbuhan ekonomi. Oleh karena itu, Peraturan Pemerintah Nomor 79/2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, pemerintah mengatur arah kebijakan energi nasional (Peraturan Pemerintah, 2015). Melalui peraturan tersebut memungkinkan pemerintah untuk mengimbangi konsumsi energi dengan meningkatkan penggunaan energi baru dan terbarukan dan secara bertahap mengurangi penggunaan minyak bumi atau batu bara.

Energi baru dan terbarukan (EBT) merupakan solusi dari penggunaan teknologi yang ramah lingkungan dalam sistem pembangkit listrik (Al Hakim, 2020). EBT dikatakan ramah lingkungan karena energi yang dihasilkan berasal dari proses alam yang berkelanjutan. Potensi EBT di Indonesia sangat besar dan dapat dimanfaatkan menjadi penyediaan energi nasional di masa mendatang. Berdasarkan Peraturan Presiden No. 22/2017 tentang Rencana Energi Nasional (RUEN) direncanakan bahwa 23% bauran nasional pada tahun 2025 diharapkan disuplai dari EBT (Simanjuntak, 2023).

Untuk mendukung kebijakan pemerintah mengenai EBT dan pentingnya EBT dimasa mendatang, maka sosialisasi tentang EBT perlu diberikan kepada masyarakat. Sosialisasi energi baru dan terbarukan adalah cara untuk meningkatkan pemahaman tentang konsep dan aplikasi energi baru terbarukan serta menumbuhkan kesadaran akan lingkungan dari tingkat dasar. Untuk itu diperlukan kegiatan pembelajaran yang dapat menanamkan nilai pendidikan tentang pemanfaatan energi bersih. Metode pengajaran berbasis proyek seperti workshop dianggap lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan (Dayera et al., 2023).

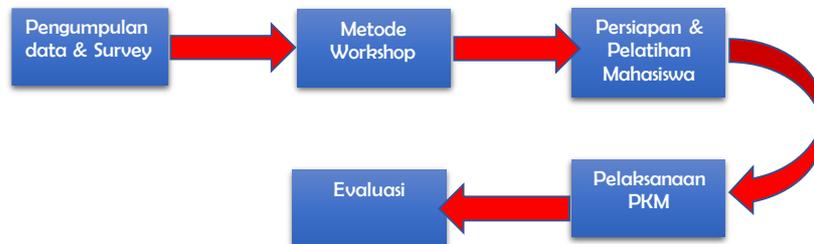
Sebagai bentuk dukungan terhadap program pemerintah tersebut yakni meningkatkan peran penggunaan Energi Baru & Terbarukan, maka Prgram Studi Teknik Elektro Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma merasa terpanggil untuk ikut menyebarluaskan pengetahuan tentang pembangkit Listrik dengan Energi Baru & Terbarukan, melalui sarana Pengabdian Kepada Masyarakat PKM.

PKM dilaksanakan di Pondok Pesantren Nurul Muta'allimin di Depok Jawa Barat, mengingat mata Pelajaran di pondok pesantren lebih fokus ke Pelajaran agama khususnya agama Islam dan kurang memberikan Pelajaran sains & teknologi. Dengan PKM ini diharapkan siswa-siswi pondok pesantren mendapat tambahan pengetahuan sains & teknologi, khususnya mengenai bagaimana Listrik dihasilkan melalui energi baru & terbarukan.

Pembangkit Listrik dengan sumber energi Baru & terbarukan yang diajarkan adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) dan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB). Pembelajaran diberikan kepada para siswa-siswi dengan cara *workshop*, yaitu pelatihan merakit miniatur modul-modul PLTS, PLTA, & PLTB hingga miniatur tersebut benar-benar dapat menghasilkan Listrik dalam skala kecil. Bukti dihasilkannya listrika adalah lampu indikator dapat menyala saat miniatur pembangkit Listrik dioperasikan.

II. METODE

Metode pembelajaran pengetahuan sains & teknologi, khususnya mengenai bagaimana Listrik dihasilkan melalui energi baru & terbarukan dengan merakit miniatur PLTS, PLTA & PLTB dilaksanakan dengan metode *workshop*. Tahapan-tahapan pelaksanaan PKM dapat dilihat pada diagram 4 berikut ini.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Workshop

Tahap pertama pengumpulan data dan survey. Pada tahap pengumpulan data dilakukan observasi langsung ke lokasi PKM yaitu Pondok Pesantren Nurul Muta'allimin untuk mengetahui informasi waktu kapan pelaksanaan dan siapa saja yang dapat diikutsertakan dalam *workshop*.

Tahap kedua menentukan metode *workshop* yang akan dilaksanakan. Pertimbangan dipilih metode *workshop* mengingat metode ini memiliki kelebihan dibanding metode pembelajaran lainnya, antara lain :

- a. Praktik langsung dimana peserta workshop dapat langsung menerapkan/mempraktikkan teori yang telah dijelaskan sebelumnya. Melalui kegiatan praktek langsung ini mempermudah pemahaman dan meningkatkan ketrampilan peserta sehingga lebih efektif dalam memberikan pemahaman kepada para peserta.
- b. Interaktif yang dapat mendorong partisipasi aktif setiap peserta, berdiskusi dan bekerjasama, saling membantu dan saling mengisi kekurangan pemahaman maupun ketrampilan antar peserta. Terjadinya interaksi dan kerjasama ini sangat membantu dalam memahami konsep ilmu pengetahuan dan teknologi yang dipraktikkan.
- c. Fokus pada materi yang diajarkan beserta tantangannya dalam implementasi sehingga lebih riil menyelesaikan masalah. Penyelesaian masalah yang riil membuat materi yang dipelajari lebih masuk ke dalam benak para peserta.
- d. Ketrampilan berinteraksi sosial melalui penerapan kerjasama tim, komunikasi untuk menyelesaikan masalah dan mencapai tujuan akhir. Hal tersebut mendidik para peserta untuk dapat berinteraksi dan menempatkan diri sesuai peran mereka di dalam tim. Hal ini menjadi pembelajaran yang baik bagi peserta terutama untuk menyelesaikan permasalahan yang lebih kompleks.
- e. Meningkatkan motivasi peserta dengan metode praktek akan menjadi lebih menarik dibandingkan belajar teori di kelas. Workshop menciptakan dinamika dan interaksi antar peserta dan instruktur. Aktivitas yang dinamis, cara menyelesaikan masalah yang dikerjakan secara bersama-sama telah meningkatkan minat dan motivasi untuk belajar.
- f. Feedback langsung memungkinkan instruktur memberikan bimbingan dan umpan balik secara langsung apabila terdapat kendala atau kesulitan selama kegiatan sehingga peserta dapat memahami landasan teori dan implementasinya dengan benar.
- g. Networking membuka kesempatan para peserta untuk berinteraksi dan membangun jaringan dengan para narasumber dalam hal ini antara Pondok Pesantren Nurul Muta'allimin dengan prodi Teknik Elektro Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma.

Tahap ketiga persiapan pelaksanaan PKM. Pada tahap persiapan sebelum pelaksanaan dilakukan persiapan dan pelatihan mahasiswa untuk dipersiapkan sebagai instruktur. Mahasiswa bertugas mempersiapkan peralatan dan komponen-komponen yang dibutuhkan untuk workshop dan mencoba peralatan yang akan digunakan untuk kegiatan.

Tahap keempat pelaksanaan PKM. Pada tahap pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi beberapa tahap yaitu penjelasan teori tentang implementasi energi baru terbarukan, penjelasan modul miniatur PLTS, PLTA, PLTB. Pelaksanaan workshop dibagi menjadi 2 kelompok dan setiap kelompok akan merakit modul miniatur PLTS, PLTB dan PLTA dan dicoba untuk pembuktian kinerja tiap modul untuk menghasilkan listrik. Pelaksanaan kegiatan dapat dilihat pada gambar 5, gambar 6, dan gambar 7 berikut ini.



Gambar 2. Peserta mempelajari gambar instalasi pembangkit listrik



Gambar 3. Peserta merakit komponen miniatur Pembangkit Listrik



Gambar 4. Peserta Mencoba Hasil Rakitan Miniatur PLTA

Tahap kelima Evaluasi kegiatan. Evaluasi kegiatan dilaksanakan melalui 2 cara yaitu evaluasi langsung dan evaluasi kegiatan. Evaluasi langsung dilakukan secara interaktif oleh instruktur pada para peserta para saat dilaksanakan kegiatan yang berupa bimbingan dan diskusi serta arahan selama workshop berlangsung. Evaluasi kegiatan dilakukan untuk mengevaluasi pelaksanaan kegiatan workshop melalui kuesioner yang diberikan diakhir kegiatan untuk mengetahui respon peserta terhadap kegiatan yang dilaksanakan.

III. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Tahap Persiapan.

Pada tahap Persiapan terutama mempersiapkan komponen miniatur PLTS, PLTA & PLTB dilabototium Teknik Elektro Unsuraya, meliputi Mempersiapkan komponen miniatur Pembangkit, Mencoba merakit komponen pembangkit, Menguji miniatur pembangkit sampai dengan menghasilkan Listrik. Dan Packaging miniatur untuk dibawa ke Lokasi workshop.

3.2 Penjelasan Materi.

Menjelaskan kepada para peserta mengenai teori bagaimana Listrik dapat dihasilkan oleh pembangkit PLTS, PLTA & PLTB, meliputi penjelasan teori dengan presentasi menggunakan *power point*, Penjelasan gambar, komponen dan peralatan miniatur PLTA, PLTS & PLTB yang akan dipraktekkan, penjelasan cara merakit dan cara kerja miniatur PLTS, PLTA & PLTB dan penjelasan cara uji coba miniatur untuk menghasilkan listrik

3.3 Pelaksanaan Perakitan Miniatur Pembangkit.

Pelaksanaan perakitan miniatur pembangkit dilaksanakan dengan membagi peserta ke dalam 2 kelompok disesuaikan dengan jumlah miniatur pembangkit yang disediakan. Para peserta diarahkan untuk mempelajari gambar instalasi pembangkit satu persatu, yaitu PLTS, PLTA & PLTB dan dilanjutkan dengan perakitan miniatur pembangkit Listrik tersebut. Setiap kelompok harus merakit 3 pembangkit Listrik dalam bimbingan para instruktur.

3.4 Uji Miniatur Pembangkit

Miniatur pembangkit yang telah selesai dilakukan uji coba untuk menghasilkan Listrik. Miniatur PLTS di letakkan di bawah sinar matahari selama 1 jam untuk menyerap energi sinar matahari lalu diubah menjadi energi Listrik. Miniatur PLTA dicoba dengan menyemprotkan air untuk memutar turbin yang dihubungkan dengan generator mini untuk menghasilkan Listrik. Miniatur PLTB di tiup dengan kipas angin untuk memutar turbin angin yang dihubungkan dengan generatot mini untuk menghasilkan Listrik Hasil uji coba ketiga miniatur tersebut yakni Miniatur PLTS, PLTA & PLTB dapat menghasilkan Listrik sekitar 1,5 volt dibuktikan dengan lampu indicator yang menyala.

3.5 Hasil Evaluasi pelaksanaan Kegiatan

Evaluasi langsung dilaksanakan selama pelaksanaan kegiatan. Selama pelaksanaan para peserta aktif bertanya dan berhasil menyusun miniatur PLTS, PLTA dan PLTB dengan sempurna. Sedangkan evaluasi kegiatan dilakukan setelah selesai pelaksanaan kegiatan menggunakan kuesioner yang harus diisi oleh para peserta untuk mengetahui kinerja dan kesesuaian metode yang digunakan. Berdasarkan kuesioner didapatkan bahwa 33,33% peserta mudah mengerti materi yang diberikan dan 66,66 % memberikan pendapat cukup mengerti. Sedangkan untuk cara penyampaian materi 73,33% memberikan jawaban mudah dimengerti dan 26,67 % cukup dimengerti. Untuk pemberi materi dan kepanitiaan dari mahasiswa didapat bahwa 80% memberikan pendapat baik untuk pemberi materi dan 86,66% baik untuk para mahasiswa yang mendampingi peserta selama kegiatan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kuesioner sebagai cara evaluasi maka dapat disimpulkan bahwa materi *workshop* pembangkit listrik sangat bermanfaat alias sangat diperlukan bsgi psrs siswa-siswi Pondok Pesantren Nurul Muta'allimin. Untuk pemahaman lebih dalam maka perlu dilakukan pembelajaran yang lebih intensif lagi mengingat para peserta adalah siswa-siswi Pondok Pesantren yang lebih fokus diberikan pelajaran agama, dan minim pelajaran sains & teknologi. Pembelajaran pembangkit listrik dengan energi terbarukan dapat menjadi pelengkap sekaligus penyeimbang mata pelajaran di Pondok Pesantren, sehingga terjadi keseimbangan antara pelajaran agam dan pelajaran sains & teknologi. Berdasarkan hasil kuesioner menunjukkan bahwa *workshop* PLTS, PLTA & PLTB ini telah membuka wawasan siswa-siswi Pondok Pesantren mengenai energi terbarukan dan *green energi*. *Selain itu* perlu kesinambungan pembelajaran sains dan teknologi di Pondok Pesantren untuk membekali siswa-siswi Pondok Pesantren dengan ilmu, sains & teknologi sebagai bekal masa depan siswa-siswi tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam terlaksananya kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini. Ucapan terima kasih kepada Pondok Pesantren Nurul Muta'allimin sebagai mitra, Fakultas Teknik Dirgantara Industri, serta Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma atas dukungan yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Hakim, R. R. (2020). Model energi Indonesia, tinjauan potensi energi terbarukan untuk ketahanan energi di Indonesia: Sebuah ulasan. *ANDASIH Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1).
- Anwar, S., Tamam, M. T., & Kurniawan, I. H. (2021). Rancang Bangun Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Air Menggunakan Konsep Hydrocat. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 4(1), 7–10.
- Dayera, D., Sapulette, R. O., & Tabalessy, R. R. (2023). Edukasi dan Sosialisasi Energi Baru Terbarukan Untuk Siswa SD Negeri 14 Kabupaten Sorong. *JPP IPTEK (Jurnal Pengabdian Dan Penerapan IPTEK)*, 7(1), 35–44.
- Peraturan Pemerintah, R. I. (2015). Peraturan Pemerintah No 79/2014 Tentang Kebijakan Energi Nasional. *Jakarta: Sekretariat Negara*.
- SARDI, S., & Baso, R. (2022). Aksi Bersama Pemenuhan Kebutuhan Dasar melalui Advokasi Penerangan Listrik di Daerah Pesisir Pulau Barrang Caddi. *Akuntansi Dan Humaniora: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 19–27.
- Simanjuntak, J. P. (2023). *Metode Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa Non Fosil*.
- Tharo, Z., Hamdani, H., & Andriana, M. (2019). Pembangkit listrik hybrid tenaga surya dan angin sebagai sumber alternatif menghadapi krisis energi fosil di sumatera. *Prosiding Seminar Nasional Teknik UISU (SEMNASSTEK)*, 2(1), 141–144.