



PENINGKATAN KESADARAN ENERGI BARU TERBARUKAN (EBT) DI SMKN 6 BANDUNG MELALUI PROGRAM PENYULUHAN TERPADU

Jaspar Hasudungan¹, Aminah Indahsari Marsuki^{*2}, Rifki Rahman Nur Ikhsan³, Nabila Sri Maharani⁴, Meilinda Santa Kristi⁵, dan Syipa Nuraeni Padillah⁶

¹ Fakultas Teknik Elektro, jhmanurung@telkomuniversity.ac.id

^{*2} Fakultas Teknik Elektro, aminahindahsarim@telkomuniversity.ac.id

³ Fakultas Teknik Elektro, rfrhmn@telkomuniversity.ac.id

⁴ Fakultas Teknik Elektro, nabilasrimaharani@student.telkomuniversity.ac.id

⁵ Fakultas Teknik Elektro, meilindasantakristi@student.telkomuniversity.ac.id

⁶ Fakultas Teknik Elektro, syipanuraenipadillah@student.telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Program pengabdian Masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan wawasan dan pemahaman siswa SMKN 6 Bandung yang mengambil jurusan elektronika tentang Energi Baru Terbarukan (EBT) melalui pemahaman terpadu. Aktivitas dilaksanakan dengan metode penyuluhan interaktif yang mencakup presentasi visual, dan demonstrasi alat Pembangkit Listrik Tenaga Surya portable, dan sesi diskusi untuk memaksimalkan keterlibatan para peserta. Peningkatan pemahaman siswa dikaji melalui pre-test dan post-test, sementara perubahan sikap dan motivasi diukur lewat wawancara mendalam. Hasilnya menunjukkan peningkatan rata-rata skor pemahaman sebesar 10,64 poin, dari 50,21 di pre-test menjadi 60,85 di post-test serta antusiasme siswa mengalami peningkatan setelah demonstrasi alat yang menunjukkan pengubahan energi matahari menjadi Listrik. Program ini juga menghasilkan materi edukatif dalam bentuk modul dan video dokumentasi yang dipublikasikan di YouTube. Kegiatan ini diharapkan dapat mendorong siswa berperan dalam mendukung peralihan energi berkelanjutan di sekolah ataupun lingkungan sekitar.

Kata Kunci: Energi Baru Terbarukan, Penyuluhan Interaktif, Literasi Energi, Keberlanjutan Lingkungan, Peralihan Energi.

Abstract: This Community Service Program aims to improve the insight and understanding of SMKN 6 Bandung students majoring in electronics about Renewable Energy (EBT) through integrated understanding. The activity was carried out using an interactive counseling method that included visual presentations, and demonstrations of portable Solar Power Generators, and discussion sessions to maximize participant involvement. The improvement in student understanding was assessed through pre-tests and post-tests, while changes in attitude and motivation were measured through in-depth interviews. The results showed an increase in the average understanding score of 10.64 points, from 50.21 in the pre-test to 60.85 in the post-test and student enthusiasm increased after the demonstration of the tool showing the conversion of solar energy into electricity. This program also produces educational materials in the form of modules and video documentation published on YouTube. This activity is expected to encourage students to play a role in supporting sustainable energy transitions in schools or the surrounding environment.

Keywords: Renewable Energy, Interactive Counseling, Energy Literacy, Environmental Sustainability, Energy Transition.

Article History:

Received: 6 Mei 2025

Revised : 13 Juni 2025

Accepted: 16 Juni 2025

Online : 16 Juni 2025



This is an open access article under the

CC-BY-SA license

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi energi telah memberikan dorongan besar untuk perubahan yang signifikan di berbagai bidang, termasuk sektor Pendidikan, sebagai jawaban terhadap masalah krisis energi global dan isu perubahan iklim (Prabowo 2020; Wibowo 2023). Salah satu aspek krusial dalam mendukung keberlanjutan adalah pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) yang bersifat ramah lingkungan, efisien, dan memiliki kapasitas besar untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil (Nasional et al. 2024; Sarante 2024). Dalam konteks ini, teknologi EBT seperti energi matahari, tenaga angin, biomassa, dan mikrohidro menjadi pilihan utama karena kemampuannya menghasilkan energi dengan emisi karbon yang rendah dan Tingkat keberlanjutan yang tinggi. Selain itu, teknologi EBT menawarkan kemudahan dalam penerapan, ketahanan terhadap perubahan, ketersediaan daya, serta kemampuan untuk memanfaatkan sumber daya local, sehingga menjadikan solusi yang ideal untuk lingkungan Pendidikan modern yang fokus pada keberlanjutan.

Dalam Pendidikan menengah kejuruan, terutama di sektor program Teknik Elektronika di SMKN 6 Bandung, kemampuan menguasai teknologi energi baru terbarukan (EBT) menjadi semakin vital. Salah satu metode yang sesuai untuk situasi ini adalah Pendidikan yang didasarkan pada penyuluhan interaktif, yang meliputi pengenalan beragam tipe EBT. Contohnya termasuk panel surya yang digunakan untuk menghasilkan Listrik (Mardianto et al. 2023; Samsurizal; et al. 2021; Yuwono, Diharto, and Pratama 2021), turbin angin berukuran kecil, pembangkit biomassa yang memanfaatkan limbah organik, serta mikrohidro yang menggunakan aliran air. Teknologi-teknologi ini telah banyak diimplementasikan di berbagai bidang energi dan industry, memberikan efisiensi serta kemampuan untuk berkembang dalam pralihan ke energi bersih.

Walaupun sumber energi terbarukan telah diterima secara luas di seluruh dunia, integrasi teknologi ini dalam program kurikulum SMK di Indonesia masih sangat terbatas. Hal ini disebabkan oleh minimnya fasilitas belajar yang mendukung pemahaman menyeluruh tentang EBT, serta kurangnya pengalaman siswa terkait penggunaan praktis teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Ketidakcocokan ini menghasilkan perbedaan antara pengetahuan yang dimiliki siswa dan kebutuhan nyata di lapangan, baik dari segi keberlanjutan lingkungan maupun tuntutan industri energi yang semakin berkembang. Oleh karena itu, diperlukan Tindakan untuk menghubungkan keduanya melalui pendekatan Pendidikan yang sesuai. Penguatan pemahaman energi di kalangan pelajar melalui metode pembelajaran interaktif yang berbasis penyuluhan merupakan Langkah strategis yang krusial dalam Pendidikan. Model pembelajaran berbasis pengalaman telah terbukti berhasil dalam meningkatkan pemahaman konseptual serta kesadaran lingkungan, khususnya dalam sektor Teknik dan teknologi energi.

Dengan berpartisipasi aktif dalam diskusi yang interaktif, simulasi teknologi energi terbarukan, dan analisis kasus, pelajar mendapatkan pengalaman praktis yang memperkuat pengetahuan teoritis mereka. Penelitian oleh Prasetyo et al. menunjukkan bahwa penerapan pendekatan interaktif dalam pendidikan energi terbarukan secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa di SMK dalam pelajaran ketenagalistrikan sebesar 30%. Menanggapi permintaan tersebut, program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di SMKN 6 Bandung. Tujuan utama adalah untuk memberikan pendidikan terintegrasi mengenai Energi Baru dan Terbarukan (EBT) sebagai alat pembelajaran yang dapat meningkatkan kesadaran dan pengetahuan para siswa. Pendidikan ini dikembangkan dengan pendekatan interaktif, melibatkan berbagai media seperti infografik, video pendidikan, dan sesi diskusi yang mencakup simulasi penerapan EBT, seperti pemasangan panel surya sederhana, pembangkit biomassa dari

bahan organik, dan pengecekan potensi mikrohidro di area sekitar Bandung. Media-media ini digabungkan untuk menciptakan pengalaman belajar yang komprehensif, dari dasar-dasar hingga penerapan praktis yang sesuai dengan konteks lokal.

Kegiatan ini dilaksanakan melalui kerja sama yang erat antara tim pengabdian, para pendidik di SMKN 6 Bandung, dan anggota komunitas setempat. Ini mencakup berbagai tahap mulai dari perencanaan materi, pelaksanaan penyuluhan, hingga penilaian dampak. Pelaksanaan penyuluhan ini bertujuan tidak hanya sebatas sebagai edukasi sesaat, tetapi juga sebagai langkah awal dalam menciptakan modul pembelajaran yang berkelanjutan untuk diterapkan dalam proses belajar mengajar di sekolah. Diharapkan hasil dari kegiatan ini dapat meningkatkan kemampuan literasi energi siswa, sehingga mereka dapat memahami cara kerja Energi Baru Terbarukan, mengenali potensi sumber energi yang tersedia di lokal, dan merancang solusi energi bersih yang sederhana untuk lingkungan sekolah.

Selanjutnya, aktivitas ini juga berkontribusi pada program utama pemerintah dalam memperkuat pendidikan berbasis vokasi yang fokus pada aspek keberlanjutan. Dalam Rencana Strategis dari Kementerian ESDM untuk periode 2020 hingga 2024, dinyatakan bahwa peningkatan pengetahuan tentang energi terbarukan di kalangan siswa adalah bagian dari strategi nasional untuk mencapai target pencampuran energi terbarukan sebesar 23 persen pada tahun 2025. Oleh sebab itu, program sosialisasi EBT di area SMK menjadi suatu tindakan nyata untuk mendukung perubahan energi yang sejalan dengan agenda pembangunan yang berkelanjutan.

Selain membantu pencapaian pembelajaran siswa, aktivitas ini juga berdampak positif pada kemampuan guru dalam mengelola materi pendidikan EBT. Dengan adanya media pembelajaran seperti handout dan video edukatif, guru mampu menyampaikan materi dengan pendekatan yang lebih kontekstual dan aplikatif. Mendukung hal ini, menyatakan bahwa pembelajaran interaktif di bidang energi terbarukan berkontribusi pada peningkatan kualitas pengajaran serta semangat belajar siswa.

Dari segi teknis, penyuluhan EBT yang dilaksanakan mengenalkan konsep-konsep dasar hingga menengah mengenai teknologi energi terbarukan. Siswa diperkenalkan pada cara kerja panel surya, turbin angin, pembangkit biomassa, dan mikrohidro, serta langkah-langkah penerapannya, meliputi pengukuran intensitas cahaya matahari, analisis potensi limbah organik, dan simulasi aliran air untuk mikrohidro. Dengan menggunakan pendekatan modular dan berbasis proyek, metode ini dapat disesuaikan lebih lanjut dengan tingkat pemahaman dan kebutuhan pembelajaran siswa.

Dari penjelasan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa penyuluhan EBT di SMKN 6 Bandung merupakan inisiatif strategis untuk meningkatkan literasi energi siswa di bidang teknologi energi terbarukan yang semakin relevan dengan tuntutan global. Kegiatan pengabdian ini tidak hanya memberikan manfaat jangka pendek melalui peningkatan pemahaman, tetapi juga mendorong terbentuknya ekosistem pembelajaran vokasi yang berfokus pada keberlanjutan lingkungan dan transisi energi di masa depan.

METODE

Inisiatif utama dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat oleh Universitas Telkom adalah program penyuluhan berjudul “Meningkatkan Kesadaran Energi Baru Terbarukan (EBT) di SMKN 6 Bandung.” Program ini disusun berdasarkan pengamatan menyeluruh yang dilakukan di sekitar sekolah pada awal tahun 2025, yang menunjukkan potensi signifikan dari siswa dalam memahami dan menerapkan teknologi energi bersih, sekaligus mengungkapkan bahwa mereka kurang terpapar dengan konsep EBT dalam materi pelajaran.

Tujuan dari penyuluhan mengenai EBT di SMKN 6 Bandung ini adalah untuk

memperdalam pemahaman siswa tentang pentingnya energi terbarukan sebagai pilihan energi untuk masa depan, sehingga mereka dapat secara aktif berkontribusi dalam mendukung peralihan menuju energi bersih di Indonesia melalui inovasi dan praktik di sekolah. Selain itu, program ini bertujuan untuk menjelaskan kepada siswa SMKN 6 Bandung mengenai potensi dan manfaat dari teknologi EBT, seperti tenaga surya melalui panel fotovoltaik, turbin angin kecil, biomassa yang berasal dari limbah organik lokal, dan mikrohidro dari sumber air di seputar Bandung, yang dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari, proyek sekolah, dan di sektor industri.

Kegiatan ini juga memberikan pemahaman yang baik tentang cara menggunakan sumber energi terbarukan secara berkelanjutan dan efisien untuk mendukung keberlanjutan lingkungan, termasuk pengelolaan limbah energi dan efisiensi dalam penggunaan sumber daya. Kegiatan ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang terdiri dari:

1. Observasi dan Studi Awal
2. Penyusunan Materi dan Media Pendukung
3. Pelaksanaan Penyuluhan
4. Evaluasi dan Dokumentasi

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Pembukaan kegiatan Pengabdian Masyarakat di SMKN 6 Bandung

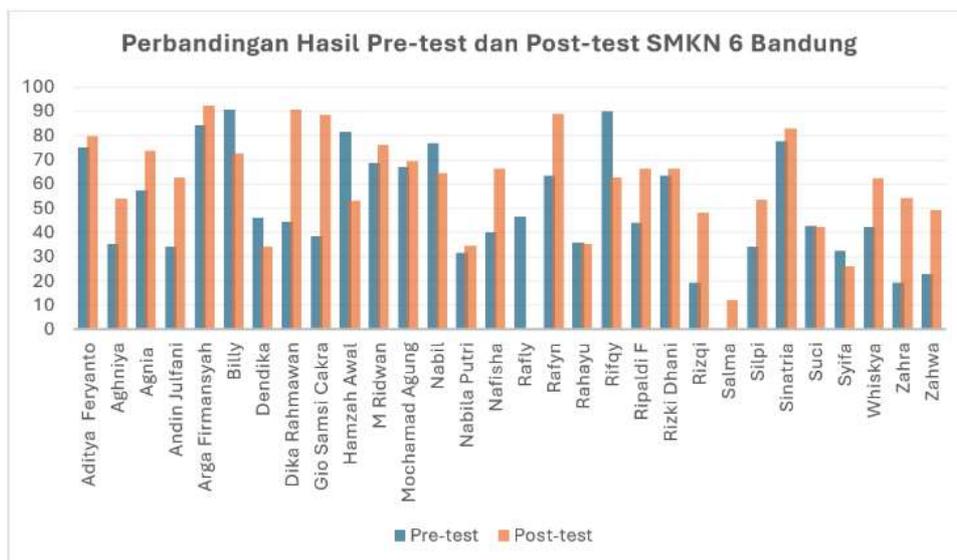
Kegiatan penyuluhan terpadu dengan tema peningkatan kesadaran energi baru terbarukan (EBT) di SMKN 6 Bandung diawali dengan sesi pembukaan resmi yang dihadiri oleh perwakilan sekolah dan tim penyuluh dari Universitas Telkom. Dalam sambutannya, pihak sekolah menyampaikan apresiasi atas inisiatif ini, mengingat pentingnya pemahaman EBT bagi siswa SMK dalam mendukung transisi energi nasional menuju sumber daya berkelanjutan. Sesi pembukaan seminar juga ditandai dengan kegiatan penyerahan simbolis sebagai bentuk resmi di mulainya kegiatan ini, selain itu menekankan peran siswa sebagai agen perubahan dalam mempromosikan penggunaan energi terbarukan, seperti tenaga surya, angin, biomassa, dan energi terbarukan lainnya di lingkungan mereka.



Gambar 2. Kegiatan Sosialisasi Pengabdian Masyarakat di SMKN 6 Bandung

Untuk mengukur efektivitas program penyuluhan, dilakukan pengukuran tingkat kesadaran dan pemahaman siswa melalui pre-test sebelum kegiatan dimulai dan post-test setelah sesi penyuluhan serta simulasi EBT selesai. Evaluasi ini melibatkan setiap peserta, terdiri dari siswa/i SMK 6 Bandung dengan jurusan Elektronika. Kegiatan dilanjutkan dengan sesi sosialisasi yang mencakup presentasi interaktif tentang EBT, seperti tenaga surya, angin, dan biomassa. Lalu dilanjutkan dengan demo alat untuk memberikan pemahaman lebih kepada seluruh peserta, siswa diajak untuk memahami manfaat dan tantangan EBT melalui diskusi terarah, yang menjadi langkah awal sebelum simulasi praktis.

Demonstrasi alat Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) skala kecil yang portabel dalam



kegiatan penyuluhan di SMKN 6 Bandung berhasil mengenalkan cara kerja dasar PLTS secara sederhana dan praktis kepada siswa. Alat ini dirancang untuk menunjukkan proses konversi energi matahari menjadi listrik, dengan menggunakan cahaya sebagai pemicu utama yang menghasilkan daya untuk keperluan sederhana. Proses ini divisualisasikan melalui aktivasi alat yang menghasilkan listrik untuk menyalakan indikator cahaya, memberikan bukti langsung bahwa energi surya dapat dimanfaatkan dengan mudah. Desain portabel alat ini, yang ringkas dan mudah dibawa,

memungkinkan demonstrasi dilakukan di berbagai lokasi, baik di dalam ruangan dengan sumber cahaya buatan maupun di luar ruangan dengan sinar matahari langsung. Keberhasilan demo terlihat dari aktivasi indikator cahaya secara konsisten selama kondisi cahaya memadai, menyoroti potensi PLTS sebagai solusi energi fleksibel. demo PLTS portabel ini memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan relevan bagi siswa SMKN 6 Bandung, meningkatkan kesadaran mereka terhadap energi terbarukan. Siswa dapat mengamati secara langsung bagaimana perubahan posisi alat terhadap sumber cahaya memengaruhi hasilnya, memperkuat pemahaman tentang pentingnya optimalisasi penggunaan energi surya.

Tabel 1. Hasil Pre-test dan Post-test

Nama Siswa	Pretest	Posttest
Peserta 1	75,21	79,8
Peserta 2	35,32	53,94
Peserta 3	57,5	73,85
Peserta 4	34,21	62,74
Peserta 5	84,27	92,55
Peserta 6	90,73	72,6
Peserta 7	46,35	34,28
Peserta 8	44,39	90,55
Peserta 9	38,34	88,7
Peserta 10	81,63	53,17
Peserta 11	68,68	76,19
Peserta 12	67	69,64
Peserta 13	77,06	64,6
Peserta 14	31,81	34,56
Peserta 15	40,05	66,28
Peserta 16	46,4	79,04
Peserta 17	63,58	88,94
Peserta 18	35,93	35,38
Peserta 19	90,05	62,63
Peserta 20	44	66,42
Peserta 21	63,48	66,19
Peserta 22	19,41	48,46
Peserta 23	0	12,4
Peserta 24	34,08	53,73
Peserta 25	77,59	82,74
Peserta 26	42,59	42,31
Peserta 27	32,32	26,12
Peserta 28	42,18	62,34
Peserta 29	19,41	54,19
Peserta 30	22,72	49,26
Rata-rata Hasil	50,20967	60,84689655

Gambar yang menampilkan perbandingan hasil pre-test dan post-test SMKN 6 Bandung menggambarkan evaluasi kinerja peserta sebelum dan sesudah kegiatan pelatihan atau penyuluhan, yang divisualisasikan melalui grafik batang untuk setiap

individu. Secara keseluruhan, grafik menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan nilai dari pre-test (ditandai dengan batang biru) ke post-test (ditandai dengan batang oranye) di sebagian besar peserta, yang mengindikasikan dampak positif dari intervensi yang diberikan. Pola ini terlihat dari tinggi batang oranye yang umumnya melampaui batang biru untuk hampir semua nama yang terdaftar, menunjukkan bahwa peserta memperoleh pemahaman atau keterampilan baru setelah pelatihan. Variasi ketinggian batang pre-test menunjukkan tingkat pemahaman awal yang tidak seragam di antara peserta, dengan beberapa individu menunjukkan skor awal yang relatif rendah, sementara yang lain memiliki skor yang lebih tinggi, mencerminkan perbedaan latar belakang pengetahuan atau pengalaman sebelum kegiatan.



Gambar 3. Seluruh Peserta Pengabdian Masyarakat di SMKN 6 Bandung

Kegiatan ini juga mendorong pembelajaran kolaboratif antar siswa. Setiap kelompok diberi tugas untuk merakit sistem EBT sederhana, seperti menghubungkan panel surya dengan baterai dan LED, serta mengatur sudut panel untuk memaksimalkan penyerapan cahaya. Proses ini melatih kerja sama tim, komunikasi, dan kemampuan problem-solving, yang merupakan soft skills penting dalam dunia kerja. Studi oleh Tran, V. D. (2019) mendukung pendekatan ini, menunjukkan bahwa pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan hasil belajar secara signifikan dibandingkan pembelajaran individual. Interaksi antar anggota kelompok, diskusi tentang cara mengoptimalkan efisiensi panel surya, dan pemecahan masalah saat terjadi kegagalan koneksi menjadi pengalaman berharga bagi siswa.

Meskipun kegiatan ini berjalan lancar, beberapa tantangan tetap muncul, seperti keterbatasan jumlah perangkat simulasi yang menyebabkan siswa harus bergiliran dan variasi pemahaman awal antar kelompok. Tantangan ini menjadi catatan untuk perbaikan di masa mendatang, seperti menyediakan lebih banyak perangkat simulasi dan menyesuaikan materi penyuluhan dengan tingkat pemahaman siswa. Selain itu, penyusunan modul lanjutan yang mencakup topik seperti perawatan panel surya, analisis biaya EBT, dan pemanfaatan EBT di lingkungan sekolah dapat mempertahankan keberlanjutan pembelajaran. Kegiatan ini menunjukkan bahwa penyuluhan terpadu berbasis simulasi dapat menjadi model efektif untuk meningkatkan kesadaran EBT di kalangan siswa SMK, sekaligus mendukung tujuan pendidikan vokasi dalam menghasilkan lulusan yang kompeten dan responsif terhadap isu keberlanjutan energi.

Secara keseluruhan, kegiatan penyuluhan terpadu di SMKN 6 Bandung berhasil meningkatkan kesadaran siswa terhadap energi baru terbarukan (EBT) melalui pendekatan interaktif dan kolaboratif, sebagaimana terlihat dari peningkatan pemahaman siswa dalam sesi post-test serta antusiasme mereka selama demo PLTS portabel. Demonstrasi alat PLTS skala kecil yang portabel tidak hanya memperkenalkan cara kerja energi surya secara praktis, tetapi juga mendorong pembelajaran kooperatif

yang melatih keterampilan kerja sama, komunikasi, dan problem-solving, yang krusial untuk kesiapan kerja di industri energi berkelanjutan. Meskipun tantangan seperti keterbatasan perangkat dan variasi pemahaman awal siswa masih perlu diatasi, kegiatan ini memberikan fondasi kuat untuk pengembangan pendidikan vokasi berbasis EBT, sekaligus memperkuat sinergi antara universitas, sekolah vokasi, dan industri dalam mendukung transisi menuju ekosistem energi yang lebih hijau dan adaptif di masa depan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Program penyuluhan di SMKN 6 Bandung berhasil meningkatkan pemahaman siswa mengenai Energi Baru Terbarukan (EBT), dengan rata-rata peningkatan skor pemahaman sebesar 10,64 poin, dari 50,21 pada pre-test menjadi 60,85 pada post-test. Aktivitas ini, yang mencakup presentasi interaktif, demonstrasi perangkat PLTS portable, dan simulasi praktis, berhasil memperkuat pemahaman mahasiswa tentang konsep EBT, termasuk energi surya, angin, biomassa, dan mikrohidro, serta manfaatnya untuk keberlanjutan lingkungan. Ketertarikan siswa sangat terlihat selama sesi demonstrasi, dimana mereka bisa langsung menyaksikan peralihan energi matahari menjadi Listrik yang digunakan untuk menyalakan indikator Cahaya.

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan untuk meningkatkan jumlah alat demonstrasi sehingga semua pelajar dapat berpartisipasi tanpa harus menunggu giliran. Penyiapan modul tambahan yang mencakup pengertian dari Energi Baru Terbarukan (EBT) dapat memperkuat keberlangsungan pembelajaran. Di samping itu, melibatkan lebih banyak mahasiswa dan pengajar dalam penyampaian materi dapat memperkaya pandangan dan meningkatkan mutu penyuluhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Furukawa, H., Tanaka, K., & Yamada, T. (2021). Scalable learning modules for renewable energy technologies in vocational education. *Journal of Technical Education and Training*, 13(2), 45-53.
- Kementerian ESDM. (2020). Rencana strategis Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral 2020-2024. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development (2nd ed.)*. Pearson Education.
- Kurniawan, A. (2021). Tantangan integrasi teknologi energi terbarukan dalam kurikulum SMK di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Teknik*, 8 (1), 34-42.
- Lestari, A., & Nugraha, B. (2024). Pengembangan modul pembelajaran energi terbarukan untuk siswa SMK berbasis proyek. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 14(1), 22-30.
- Mardianto, M., Akmal, A., Hafid, A., & Adriani, A. (2023). Perancangan Solar Cell Untuk Sumber Energi Listrik Mesin Pompa Air. *VERTEX ELEKTRO*, 15(1), Article 1. <https://doi.org/10.26618/jte.v15i1.10208>
- Nasional, Lembaga Ketahanan, Republik Indonesia, Sidik Setiyono, Lembaga Ketahanan, and Nasional Ri. 2024. "Peningkatan Pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) Untuk Mewujudkan Ketahanan Ekonomi Hijau Di Indonesia."
- Nugroho, R., & Santoso, D. (2022). Penerapan Teknologi Energi Terbarukan Untuk Mendukung Keberlanjutan Lingkungan di Indonesia. *Jurnal Energi Berkelanjutan*, 5 (2), 78-86.
- Permana, E., & Dewi, R. (2022). Peningkatan motivasi belajar siswa melalui pembelajaran interaktif energi terbarukan di SMK. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Pendidikan*, 4 (3), 12-20.

- Poernomo, S. L. (2022). Penyuluhan Hukum Peluang Dan Tantangan E- Commerce Di Tinjau Dari Hukum Perlindungan Konsumen (Uupk) Dan Undang – Undang Informasi Dan Transaksi Elektronik (Ite) Di Siswa Sma Umi Makassar. *Nobel Community Services Journal*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.37476/ncsj.v2i1.2868>
- Prasetyo, D., Santoso, B., & Wibowo, A. (2021). Pengaruh pendekatan interaktif terhadap pemahaman energi terbarukan pada siswa SMK. *Jurnal Vokasi Indonesia*, 9 (2), 56-64.
- Santoso, T., & Rahmawati, F. (2022). Efektivitas pembelajaran kooperatif dalam meningkatkan hasil belajar siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Kejuruan*, 10 (1), 33-41.
- Sarante, Jusuf. (2024). Energi Baru Dan Terbarukan (EBT) Mendukung Pertahanan Negara Ditekindhan Ditjen Pothan Kemhan. <https://www.kalderanews.com/2020/05/apa-sih-bedanya-energi-baru-dan-terbarukan/>.
- Setiawan, A., & Wibowo, T. (2023). Efisiensi teknologi energi terbarukan dalam transisi energi bersih di sektor industri. *Jurnal Teknologi Energi*, 7 (1), 15-23.
- Tran, V. D. (2019). Does Cooperative Learning Increase Students' Motivation in Learning?. *International Journal of Higher Education*, 8(5), 12-20
- Wijaya, M., & Pratama, A. (2023). Optimalisasi penggunaan energi surya melalui demonstrasi alat PLTS portabel di pendidikan vokasi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, 5 (2), 45-52.
- Yuwono, S., Diharto, D., & Pratama, N. W. (2021). Manfaat Pengadaan Panel Surya dengan Menggunakan Metode On Grid. *Energi dan Kelistrikan*, 13(2), 393032. <https://doi.org/10.33322/energi.v13i2.1537>