



PELATIHAN PENGENALAN ENERGI LISTRIK TERBARUKAN DENGAN FOKUS ENERGI MATAHARI KEPADA SISWA SMPK ROSA MYSTICA KUPANG

Fernince Ina Pote¹, Angelikus Olla², Hilary Fridolin Lipikuni³,

Wenti Marlensi Maubana⁴, Yanti Boimau⁵

Universitas San Pedro^{1,2,3,4,5}

Email Korespondensi: fernince.p@gmail.com

Info Artikel

Histori Artikel:

Masuk:

05 Desember 2024

Diterima:

23 Desember 2024

Diterbitkan:

24 Desember 2024

Kata Kunci:

Energi Terbarukan;
Siswa Sekolah
Menengah;
Sel Surya;
Energi Matahari;
Pembangkit Listrik.

ABSTRAK

Kegiatan PkM ditujukan kepada siswa- siswi SMP kelas VII yang bertujuan untuk menambah wawasan pengetahuan dan bekal keahlian tentang kelistrikan dalam pemanfaatan energi listrik terbarukan. Metode pelaksanaan PkM terdiri dari 4 tahapan yaitu persiapan, sosialisasi penyampaian materi pengenalan energi terbarukan, evaluasi dan Finalisasi. Berdasarkan hasil PkM dapat disimpulkan bahwa keberhasilan target jumlah peserta PkM dikatakan sangat baik. Peserta pelatihan sebanyak 35 orang terdiri dari 1 Narasumber, 4 Fasilitator, 6 Mahasiswa sebagai Kakak Pendamping, Kepala Sekolah, 2 Guru Mata Pelajaran IPA dan 21 Orang Siswa/I Kelas VII. Dalam pelaksanaan PkM siswa- siswi kelas VII semua hadir sebanyak 21 orang (100%). Ketercapaian tujuan PkM dan target materi dapat dikatakan baik (80%). Secara keseluruhan kegiatan pelatihan tentang “Pengenalan Energi Listrik Terbarukan dengan Fokus Energi Matahari Kepada Siswa SMPK Rosa Mystica Kupang” dinilai berhasil. Manfaat yang diperoleh yaitu siswa - siswi memahami dan mengetahui serta memberi dampak positif dalam penggunaan hemat energi listrik serta memberikan wawasan untuk ikut berpartisipasi dalam mendukung pengembangan energi listrik terbarukan dimasa depan.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



PENDAHULUAN

Listrik menjadi kebutuhan utama bagi wilayah yang perekonomiannya sedang tumbuh (Adams, dkk, 2018). Penggunaan listrik di Indonesia tahun 2023 mencapai 1.337 kWh/kapita, lebih tinggi dibandingkan tahun 2022 sebesar 1.173 kWh/kapita, dan diprediksi kebutuhan energi listrik akan meningkat tiga kali lipat pada tahun 2030 (R.A.Sirait, 2023). Jumlah energi listrik di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) masih cukup minim dan belum secara merata terjangkau oleh Listrik Negara yakni di pedalaman desa (Bayu, 2023). Pembangkit listrik PLN masih memanfaatkan bahan bakar fosil. Energi fosil dunia diperkirakan akan habis dalam kurun waktu 200 tahun ke depan (M. Ishaq, 2022). Dalam upaya mengatasi hal ini maka pemerintah mendorong penggunaan energi alternatif dan terbarukan yang ramah lingkungan dan melimpah yaitu energi surya (T. Maidasari, 2023). Energi surya berupa sinar dan panas dari matahari dapat dimanfaatkan menggunakan serangkaian teknologi seperti fotovoltaik dan fotosintesis buatan (M. Basu, 2024).

Provinsi NTT memiliki jumlah energi terbanyak yaitu energi panas bumi di Pulau Flores dan energi panas matahari di Pulau Sumba dan di Pulau Timor (W.U. Albab, 2023). Pulau Sumba disiapkan sebagai daerah yang menghasilkan energi baru terbarukan dengan potensi energi matahari yang sangat besar mencapai 10.000 MW. Oleh karena itu, diperlukan sel surya yang bisa dikembangkan sebagai energi alternatif yang dapat mengubah energi matahari menjadi energi listrik (M.Y. Perdana, 2022). Sel surya berbasis Dye Sensitized Solar Cell (DSSC) merupakan generasi ketiga yang menghasilkan energi

listrik tinggi dengan biaya yang jauh lebih murah dengan bahan sintetis dan bahan organik alam yang memanfaatkan zat pewarna (dye) dalam meningkatkan kinerja sel surya yang ramah lingkungan. Prinsip kerja (B.S.Priyoko, 2022) yaitu mengonversi energi matahari menjadi energi listrik dengan bantuan fotokatalis dan dye. Energi listrik yang dihasilkan tersebut dapat digunakan dengan mengubah lebih dulu arus DC menjadi arus AC menggunakan konverter daya (inverter). Sumber listrik arus AC dapat disalurkan ke beban seperti untuk menghidupkan lampu, televisi dan peralatan listrik lainnya melalui kabel atau penghantar.

Informasi terkait energi alternatif yaitu energi listrik terbarukan harus diketahui oleh seluruh masyarakat, pentingnya menghemat dan memanfaatkan energi alam untuk membantu aktivitas kerja manusia. Siswa- siswi merupakan generasi emas yang dimasa akan datang menjadi pioner yang berpartisipasi dalam mengembangkan energi listrik terbarukan. Sehingga sangat cocok untuk dikenalkan sejak dini pada semua peserta didik.

Program kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) adalah bagian dari Tridharma Perguruan Tinggi yang wajib dilaksanakan oleh setiap tenaga pendidik di Perguruan Tinggi. Berdasarkan hasil survei dan wawancara di SMPK Rosa Mystica Kupang, belum pernah ada sosialisasi dari Perguruan Tinggi terkhususnya berkaitan dengan ilmu IPA. Sehingga Tim PKM Program Studi Fisika Universitas San Pedro mengusulkan Tema Pengenalan Energi Listrik Terbarukan Dengan Fokus Energi Matahari Kepada Siswa SMPK Rosa Mystica Kupang yang ramah lingkungan yaitu Sosialisasi dan Edukasi Pengenalan.

Kegiatan sosialisasi dan edukasi ditujukan kepada siswa- siswi SMP kelas VII yang bertujuan untuk menambah wawasan pengetahuan dan bekal keahlian tentang kelistrikan dalam pemanfaatan energi listrik terbarukan.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini telah dilakukan pada siswa-siswi SMPK Rosa Mystica Kupang. Berdasarkan kesepakatan dengan pihak mitra, kegiatan ini dilakukan di Ruang Kelas VII SMPK Rosa Mystica Kupang. Peserta PkM melibatkan 1 Narasumber, 4 Fasilitator, 6 Mahasiswa sebagai Kakak Pendamping, Kepala Sekolah, 2 Guru Mata Pelajaran IPA dan 21 Orang Siswa/I Kelas VII.

Bentuk kegiatan PkM yang dilakukan bertujuan untuk mengenalkan energi listrik terbarukan kepada siswa SMPK Rosa Mystica Kupang merupakan perpaduan antara metode klasikal (konvensional, tanya jawab, inkuiri) untuk memberikan dasar pengetahuan tentang energi terbarukan khususnya sistem pembangkit listrik tenaga surya. Materi presentasi *powerpoint* mengenal energi listrik terbarukan disusun dalam bentuk visualisasi yang menarik. Dengan tema adalah desain *slide* yang berisi warna, *font*, dan efek khusus yang sesuai (bayangan, pantulan, dan animasi yang berkaitan dengan materi). Presentasi dilakukan secara interaktif melalui simulasi yang melibatkan interaksi aktif antara narasumber dan siswa untuk meningkatkan rasa ingin tahu terkait alternatif energi listrik terbarukan yang sedang dikembangkan. Gambaran detail bentuk kegiatan PkM dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rancangan Kegiatan Pengenalan Energi Listrik Terbarukan

No	Aktivitas	Metode
1	Tahapan Persiapan	Survei dan Wawancara
2	Sosialisasi Penyampaian Materi Pengenalan Energi Terbarukan	Paparan Interaktif
3	Evaluasi	Diskusi Interaktif
4	Finalisasi	Laporan PkM dan Artikel

Tahapan persiapan yaitu melakukan survey dan wawancara yang dilakukan oleh tim PkM dengan visitasi ke lapangan untuk memperoleh informasi mengenai profil sekolah, kondisi lingkungan, dan *workshop* yang sudah diperoleh oleh siswa/siswi terkait energi terbarukan. Informasi diperoleh melalui wawancara dengan kepala sekolah dan guru. Dilakukan juga interviu mengenai pemaparan yang telah dilakukan, baik oleh pihak internal sekolah maupun pihak eksternal, mengenai pengenalan dan pembimbingan terkait energi terbarukan. Dari hasil analisis yang diperoleh, maka ditentukan pemilihan tema yang telah dijustifikasi oleh Pihak Sekolah dan Tim PkM.

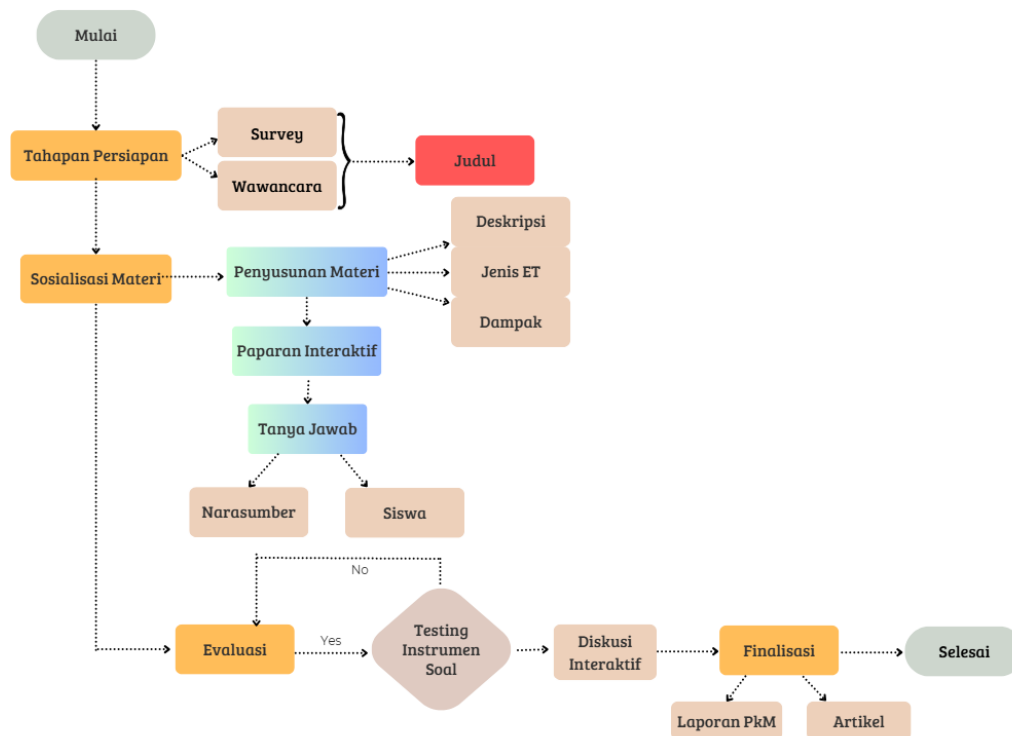
Sosialisasi dan Pelatihan yakni persiapan alat dan bahan, dalam hal ini tim PkM dan Sekolah saling berkoordinasi terkait persiapan pelaksanaan kegiatan pengabdian yang berkaitan dengan sarana prasarana yang dibutuhkan selama kegiatan pengabdian pada masyarakat berlangsung. Sosialisasi, pada tahap ini tim pengabdian pada masyarakat akan membekali semua siswa mengenai sumber-sumber energi terbarukan dan potensi pemanfaatan untuk terus dikembangkan. Sedangkan, pelatihan akan memberikan pengenalan terkait dasar sumber energi terbarukan serta aplikasi sederhananya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dilakukan sebagai pengetahuan dasar bagi siswa sekolah menengah.

Monitoring dan evaluasi, yaitu tahap pemantauan dari hasil kegiatan PkM yang telah dilakukan, di mana indikator keberhasilan kerja dapat dilihat dari sejauh mana peserta telah mengetahui dan memahami energi listrik terbarukan serta penggunaan dan aplikasinya, melalui test yang diberikan tim PkM. Selain itu juga dilakukan interviu kepada peserta mengenai pemahaman materi pelatihan yang telah diperoleh.

Sebagai bagian terakhir dari kegiatan ini diberikan kuis interaktif untuk mengevaluasi pengetahuan siswa terhadap materi energi terbarukan yang telah diterima secara langsung. Pertanyaan diajukan secara terbuka kepada seluruh siswa untuk melatih keberanian siswa mengutarakan pendapatnya. Jawaban paling cepat dan benar akan mendapat penghargaan. Instrumen yang digunakan untuk mengevaluasi pemahaman siswa yaitu melalui tanya jawab secara langsung kepada siswa. Pertanyaan yang ditanyakan meliputi:

1. Siapa yang bisa menjelaskan apa yang dimaksud dengan energi terbarukan ?
2. Mengapa energi terbarukan disebut energi ramah lingkungan ?
3. Ada berapa jenis energi terbarukan ?
4. Bagaimana cara memanfaatkan panas bumi sebagai energi terbarukan ?
5. Sebutkan contoh bahan bakar yang berasal dari makhluk hidup !
6. Dapatkah energi terbarukan menggantikan bahan bakar fosil ?
7. Apa manfaat energi terbarukan terhadap lingkungan, dan akibatnya jika tidak ada energi alternatif !
8. Akankah sumber energi terbarukan menghentikan pemanasan global?
9. Bagaimana cara kita mendukung penghematan energi listrik saat ini dalam kehidupan sehari-hari
10. Siapa yang bisa menyimpulkan materi yang telah kita pelajari bersama pada pelatihan ini!

Seluruh rangkaian kegiatan ini berlangsung dalam waktu kurang lebih 3 jam. Rangkaian kegiatan disusun tidak hanya untuk menambah pengetahuan kognitif siswa melainkan juga memberi stimulasi motorik, melatih siswa bekerja sama, dan memicu rasa ingin tahu serta jiwa kompetitif siswa. Alur pelaksanaan PkM dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Diagram Alir PkM

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peserta PkM melibatkan 1 Narasumber, 4 Fasilitator, 6 Mahasiswa sebagai Kakak Pendamping, Kepala Sekolah, 2 Guru Mata Pelajaran IPA dan 21 Orang Siswa/I Kelas VII. Sesuai dengan perencanaan di awal, program kegiatan PkM pengenalan energi listrik terbarukan diawali dengan penyampaian materi interaktif kepada siswa - siswi SMPK Rosa Mystica Kupang terkait dasar- dasar energi dan jenis – jenis energi terbarukan oleh narasumber. Materi yang dipaparkan dibuat semenarik mungkin dengan dukungan visualisasi menggunakan animasi untuk memberi gambaran nyata tentang energi secara umum dan energi terbarukan khususnya sistem pembangkit listrik tenaga surya. Beberapa contoh tampilan materi dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Apa Keuntungan Energi Terbarukan ?

1. Lebih Ramah Lingkungan
2. Tidak Menyebabkan Pemanasan Global
3. Dapat Mengurangi Polusi
4. Dapat Menciptakan Lapangan Kerja Baru
5. Dapat Meningkatkan Keamanan Energi



Energi Angin adalah energi yang dihasilkan dari pergerakan Udara. Energi angin merupakan sumber energi terbarukan yang Ramah Lingkungan dan Bermanfaat Menghasilkan Listrik, Mengairi Pertanian, dan Menggiling Hasil Tani



Energi Surya adalah energi yang dihasilkan dari **Sinar Matahari**, yang dapat diubah menjadi Listrik atau Panas. Energi surya merupakan energi alternatif yang **Ramah Lingkungan** dan terus dikembangkan.



Energi Panas Bumi adalah energi yang berasal dari panas di dalam bumi, yang dihasilkan dari pemanasan batuan dan air. Panas bumi ramah lingkungan dan dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, seperti Pembangkit Listrik, Pemanas Air, Memasak, dan lain-lain.



Gambar 2. Materi Energi Listrik Terbarukan

Setelah pemaparan materi selesai siswa dan narasumber berdiskusi untuk membahas fenomena dan pendapat lain yang muncul selama materi berlangsung. Diskusi dipandu oleh narasumber dengan menggunakan berbagai media interaktif yang memicu keberanian siswa untuk mengutarakan pendapatnya secara lisan dan berkompetisi dengan teman lainnya. Pemaparan materi dan proses diskusi bersama siswa-siswi dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Pemaparan Materi dan Proses Diskusi Bersama Siswa-Siswi

Berdasarkan evaluasi pelaksanaan kegiatan, dapat diidentifikasi faktor-faktor pendukung dan penghambat dalam pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini, antara lain:

1. Faktor Pendukung
 - a. Kepala Sekolah dan Guru SMPK Rosa Mystica Kupang sangat mendukung dan membantu dalam kelancaran kegiatan PkM ini
 - b. Tim PkM Prodi Fisika Universitas San Pedro
 - c. Siswa – siswa kelas VII SMPK Rosa Mystica Kupang yang sangat antusias berpartisipasi pada kegiatan PkM
2. Faktor Penghambat
 - a. Keterbatasan waktu pelaksanaan PkM

Hasil kegiatan ini secara garis besar dapat dilihat berdasarkan beberapa komponen berikut:

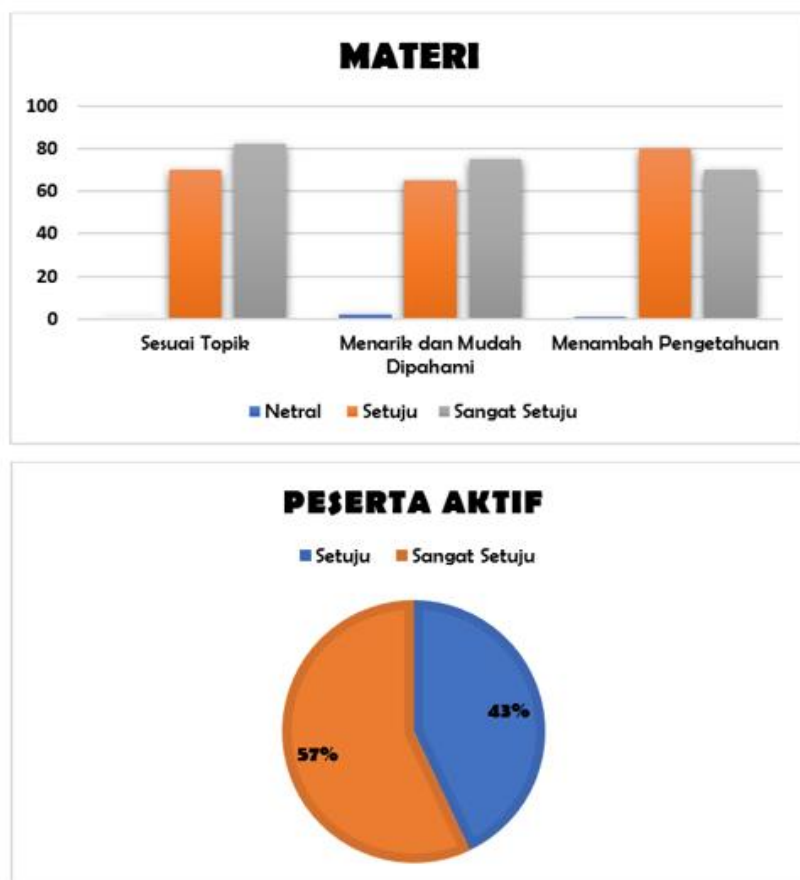
1. Keberhasilan target jumlah peserta PkM dapat dikatakan sangat baik. Peserta pelatihan sebanyak 35 orang terdiri dari 1 Narasumber, 4 Fasilitator, 6 Mahasiswa sebagai Kakak Pendamping, Kepala Sekolah, 2 Guru Mata Pelajaran IPA dan 21 Orang Siswa/I Kelas VII. Dalam pelaksanaan PkM siswa- siswi kelas VII semua hadir sebanyak 21 orang (100%). Hal ini didukung peran guru mata pelajaran IPA dalam mempersiapkan siswa, penyediaan tempat dan sarana prasarana.
2. Ketercapaian tujuan PkM dapat dikatakan baik (80%). Kegiatan PkM ini berhasil memberikan informasi dan memancing siswa - siswi untuk semakin peduli terhadap pentingnya sumber energi alternatif atau energi listrik terbarukan. Bahan bakar energi fosil merupakan salah satu sumber energi yang bersifat tak terbarukan dan tidak dapat diperbaharui yang selama ini merupakan andalan untuk memenuhi kebutuhan energi di seluruh aktivitas kehidupan manusia. Kurangnya pemahaman mengenai proses terjadinya energi listrik membuat siswa - siswi belum banyak melakukan penghematan energi listrik dalam kehidupan sehari-hari. Selama ini, sebagian besar siswa - siswi dalam menggunakan energi listrik tidak memikirkan dampaknya terhadap kelestarian lingkungan hidup. Kegiatan sosialisasi energi listrik terbarukan adalah upaya atau langkah yang dilakukan untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil dan sekaligus menjaga kelestarian lingkungan. Kegiatan ini merupakan kegiatan sosialisasi untuk memberikan edukasi kepada siswa - siswi tentang pentingnya memahami penggunaan energi listrik secara bijak dalam upaya menjaga lingkungan.
3. Ketercapaian target materi yang telah direncanakan dapat dikatakan baik (80%). Semua materi pelatihan dapat disampaikan secara keseluruhan meskipun tidak secara detail karena keterbatasan waktu. Secara keseluruhan kegiatan pelatihan tentang “ Pengenalan Energi Listrik Terbarukan dengan Fokus Energi Matahari Kepada Siswa SMPK Rosa Mystica Kupang” dinilai berhasil. Keberhasilan ini selain diukur dari ketiga komponen di atas, juga dapat dilihat dari kepuasan peserta setelah mengikuti kegiatan PkM yang ditanyakan langsung secara lisan dengan siswa dapat mengangkat tangan untuk setiap jawaban dari pertanyaan. Manfaat yang diperoleh yaitu siswa - siswi memahami dan mengetahui serta memberi dampak positif dalam penggunaan hemat energi listrik serta memberikan wawasan untuk ikut berpartisipasi dalam mendukung pengembangan energi listrik terbarukan dimasa depan.

Akhir dari kegiatan PkM ini adalah memberikan penghargaan bagi siswa – siswi yang berani dalam menjawab setiap kuis yang diberikan oleh narasumber dengan benar dan tepat. Adapun yang mendapat kesempatan mendapat penghargaan yaitu terdiri dari 3 peserta terbaik, 3 peserta jawab gembira, 3 peserta menjawab bonus kuis dan mampu menyimpulkan materi yang telah didapatkan. Kemudian dilanjutkan dengan foto bersama, kesan pesan dan penutup kegiatan PkM oleh Ketua PkM. Pembagian penghargaan dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 4. Pembagian Penghargaan dan Foto Bersama Tim PkM UNISAP

Berdasarkan analisis hasil survei secara umum dapat disampaikan bahwa kegiatan pengenalan energi listrik terbarukan kepada siswa – siswi SMPK Rosa Mystica Kupang dengan metode klasikal berhasil meningkatkan pengetahuan siswa dan memberi pengalaman belajar secara nyata sesuai tujuan.



Gambar 5. Respon peserta Terhadap Materi Keterlibatan Belajar Secara Aktif

PENUTUP

Kegiatan sosialisasi dan edukasi pengenalan energi listrik terbarukan sebagai sumber energi listrik yang ramah lingkungan mendapat sambutan positif baik dari siswa, kepala sekolah dan guru, karena mereka sangat mengharapkan adanya kegiatan yang serupa dilaksanakan dari Program Studi Fisika untuk kegiatan berikutnya. Melalui sosialisasi dan edukasi yang dilakukan, siswa-siswi mendapatkan pemahaman yang lebih tentang energi alternatif, manfaatnya, dan dampak positifnya terhadap Lingkungan. Hal ini dapat dilihat dari hasil ketercapaian PkM rata-rata menjadi 80%. Keberlanjutan kegiatan ini dapat dilakukan dengan memberikan pengenalan lanjutan berupa PkM sejenis dengan aplikasi yang lebih spesifik, sehingga dapat lebih memantapkan kemampuan pengetahuan yang sudah diterima. Agar para siswa dapat memperdalam perkembangan energi listrik terbarukan serta melakukan demonstrasi sel surya.

DAFTAR PUSTAKA

- S. Adams, E. K. M. Klobodu, and A. Apio, "Renewable and non-renewable energy, regime type and economic growth," *Renew. Energy*, vol. 125, pp. 755–767, 2018.
<https://ideas.repec.org/a/eee/renene/v125y2018icp755-767.html>
- R. A. Sirait, "Target Bauran Energi Indonesia Tahun 2023 Kembali Melesat Dampak Mandatory Spending Pendidikan terhadap Capaian APS, APK, APM serta Dewan Redaksi Target Bauran Energi Indonesia Tahun 2023 Kembali Melesat Dampak Mandatory Spending Pendidikan," vol. IX, 2024
- Bayu Rahmadi Putra and S. Rusgianto, "Analysis of Energy Consumption and Carbon Emissions in Indonesia," *J. Ekon. Pembang.*, vol. 21, no. 01, pp. 31–45, 2023 doi: 10.22219/jepv21i01.25337
- M. Ishaq, G. Ghouse, R. Fernández-González, F. Puime-Guillén, N. Tandir, and H. M. Santos de Oliveira, "From Fossil Energy to Renewable Energy: Why is Circular Economy Needed in the Energy Transition," *Front. Environ. Sci.*, vol. 10, no. July, pp. 1–12, 2022, doi: 10.3389/fenvs.2022.941791.
- T. Maidasari, L. Y. Prakoso, and S. Murtiana, "Renewable Energy As A Green Economy Stimulus In Indonesia," *J. Energi Baru dan Terbarukan*, vol. 4, no. 3, pp. 183–191, 2023, doi: 10.14710/jebt.2023.18496.
- M. Basu, C. Jena, B. Khan, and A. Ali, "Optimal Bidding Strategies of Microgrid with Demand Side Management for Economic Emission Dispatch Incorporating Uncertainty and Outage of Renewable Energy Sources," *Energy Eng.*, vol. 0, no. 0, pp. 1–10, 2024, doi: 10.32604/ee.2024.043294.
- W. U. Albab, "Kajian Terhadap Pembangunan Geotermal Di Pulau Flores Berdasarkan Prespektif Teori Keadilan (John Rawls)," *Depos. J. Publ. Ilmu Huk.*, vol. 1, no. 4, 2023
- M. Y. Perdana, P. Anugratama, N. H. R. Saputro, and F. Nurosyid, "Potential of textile-dye extract as the sensitizer in dye-sensitized solar cells," *J. Phys. Theor. Appl.*, vol. 6, no. 2, p. 62, 2022, doi: 10.20961/jphys theorappl.v6i2.59159.
- B. S. Priyoko Prayitnadi, "Desain Konseptual Konfigurasi Oscillating Water Column Guna Memanfaatkan Potensi Energi Gelombang Laut Di Kabupaten Sumba Barat Daya," *J. Inst. Teknol. Telkom Surabaya*, pp. 17–32, 2022.