



Pelatihan Energi Surya di SMP Paramarta Unggulan Tangerang Selatan

Rifky^{1*}, Oktarina Heriyani¹, Dan Mugisidi¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jl. Tanah Merdeka, No. 6 Jakarta Timur, DKI Jakarta, Indonesia, 13830

*Email koresponden: rifky@uhamka.ac.id

ARTICLE INFO

Article history

Received: 15 Feb 2022

Accepted: 25 Jun 2022

Published: 31 Aug 2022

Kata kunci:

Energi;
Fotovoltaik;
Pelatihan;
Siswa;
Surya

Keyword:

Energy;
Photovoltaics;
Solar;
Students;
Training;

ABSTRAK

Background: Penelitian tentang teknologi energi surya sudah banyak yang dipublikasikan. Akan tetapi, setiap hasil penelitian termasuk penelitian energi surya tidak cukup terpublikasi hanya di kalangan masyarakat ilmiah atau akademis dalam media dan forum ilmiah saja. Salah satu masyarakat yang memerlukan pengetahuan energi surya adalah siswa sekolah menengah. **Metode:** Adapun kegiatan yang dilakukan adalah melakukan pre-test tentang energi surya terhadap 23 orang siswa yang akan mengikuti pelatihan, kemudian dilakukan pemberian teori materi energi surya, melakukan post-test untuk mengetahui pengetahuan siswa hasil penyampaian materi tentang energi surya tersebut, dan ditutup dengan memperagakan dan praktik perakitan rangkaian sistem fotovoltaik. **Hasil:** Hasil pre-test rata-rata siswa sebesar 4,86, sedangkan hasil post-test rata-rata siswa sebesar 6,52. Dari kedua tes tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengetahuan dan pemahaman yang signifikan tentang energi surya antara sebelum dan sesudah pemberian materi. **Kesimpulan:** Hasil kegiatan ini menghasilkan peningkatan kemampuan siswa dalam pengetahuan dan pemahaman tentang energi surya.

ABSTRACT

Background: Many researches on solar energy technology have been published. However, every research result, including solar energy research, is not enough to be published only among the scientific/academic community in the media and scientific forums. One of the communities that requires knowledge of solar energy is high school students. **Methods:** The activities carried out were conducting a pre-test on solar energy to 23 students who will take part in the training, then giving the theory of solar energy material, conducting a post-test to determine the students' knowledge of the results of the delivery of the material on solar energy, and closed by demonstrating and photovoltaic system assembly practice. **Results:** The students' average pre-test results were 4.86, while the students' average post-test results were 6.52. The two tests show that there is a significant difference in knowledge and understanding of solar energy between before and after giving the material. **Conclusions:** The results of this activity resulted in an increase in students' abilities in knowledge and understanding of solar energy.



© 2022 by authors. Lisensi Jurnal Solma, UHAMKA, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution (CC-BY) license.

PENDAHULUAN

Perkembangan peradaban manusia tidak lepas dari pemanfaatan energi. Saat ini hampir seluruh aspek kehidupan manusia memiliki ketergantungan terhadap energi. Secara umum sumber energi dikategorikan menjadi dua, yaitu tak terbarukan dan terbarukan (Irawati et al., 2021). Penerapan pemanfaatan energi surya menggunakan panel surya meliputi bidang

pendidikan/pembelajaran, aplikasi rumah tangga, pemanas, dan pengolahan limbah (Mardiyono et al., 2016). Oleh karena itu pelatihan energi surya bagi siswa Sekolah Menengah tingkat Pertama (SMP) merupakan kegiatan yang tepat dan strategis dalam mengenalkan sejak dini. Pembelajaran ini merupakan bentuk difusi iptek dengan melalui transfer pengetahuan (Hardani et al., 2019) kepada peserta didik. SMP adalah lembaga pendidikan yang mulai mengajarkan konsep energi. Dasar iptek sudah diperkenalkan di SMP melalui mata pelajaran fisika. Oleh karena itu pelatihan tentang penerapan iptek di tingkat SMP memperkuat keterkaitan pembelajaran dengan penerapan iptek. Dalam hal konteks kegiatan ini adalah pembelajaran energi dengan penerapan energi surya pada kehidupan sehari-hari.

SMP Paramarta memiliki dua lokasi yang berbeda. Sekolah ini terdiri dari SMP Paramarta Reguler, yang berlokasi di Jalan Raya Jombang, Gang Takwa No.70 Jombang, Ciputat Kota Tangerang Selatan. Sementara sekolah yang lainnya, adalah SMP Paramarta Unggulan, yang berlokasi Jalan Merpati Raya, Gang Sawo kelurahan Sawah Lama Ciputat Kota Tangerang Selatan.

SMP Paramarta mempunyai tiga program belajar yang mempunyai kekhususan masing-masing. Ketiga program belajar tersebut adalah Program Bisnis, Program Eksekutif, dan Program Super Eksekutif. Selain program belajar tersebut, SMP Paramarta juga mempunyai Program Penanaman Pendidikan Karakter, Program Pendidikan Berbasis IT, Program Persahabatan dengan Sekolah Asing, Program Clinic Calsroom, Program Keagamaan, dan Program Pelajaran Tambahan.

Kegiatan non akademik, yaitu OSIS dan 20 kegiatan ekstrakurikuler (olahraga, seni, keagamaan, dan komputer) diantaranya adalah: basket, bulutangkis, futsal, catur, volley, tenis meja, taekwondo, silat, pramuka, paskibra, pasukan khusus pramuka, marawis, marching band, musik gitar, musik tradisional, musik vokal, melukis, seni tari, teater, dan komputer.

Prestasi akademik yang pernah diraih SMP Paramarta adalah: juara 1 OSN Fisika Gugus 02 SMP Kota Tangerang Selatan, juara 2 OSN Fisika Gugus 02 SMP Kota Tangerang Selatan, juara 1 OSN IPS Gugus 02 SMP Kota Tangerang Selatan, juara 3 OSN Matematika Gugus 02 SMP Kota Tangerang Selatan, juara 2 OSN Biologi Gugus 02 SMP Kota Tangerang Selatan, dan juara 1 MTQ Departemen Agama Tingkat Kota Tangerang Selatan.

Adapun prestasi non akademik yang pernah diperoleh adalah: juara umum paskibra tingkat provinsi Banten dan Kota Tangerang Selatan, juaran 1 PKPR tingkat provinsi Banten dan Kota Tangerang Selatan, juara 1 Seni Musik Tradisional tingkat provinsi Banten dan kota Tangerang Selatan, juara 1 Volley Putri Gugus-02 SMP tingkat kota Tangerang Selatan, serta juara 1 Bulutangkis tunggal dan ganda putri Gugus-02 tingkat kota Tangerang Selatan.

Prestasi sekolah secara nasional SMP Paramarta diakui sebagai: sekolah berkualitas nasional, sekolah terbaik nasional, sekolah terfavorit nasional, dan sekolah program pendidikan terbaik nasional.

MASALAH

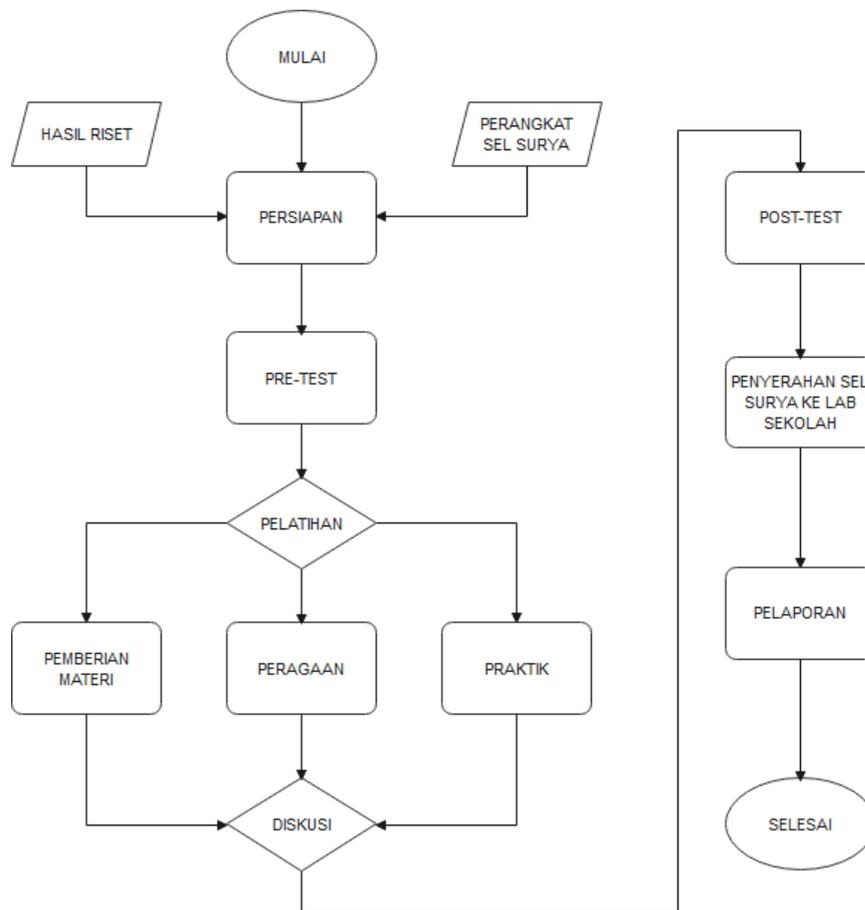
Pengenalan konsep energi yang disampaikan pada pelajaran fisika harus didukung praktikum yang memadai, terutama konsep energi surya. Sementara teknologi sel surya sudah berada di sebagian masyarakat yang harus diketahui sedini mungkin oleh generasi penerus. Siswa SMP harus mengetahui teknologi sel surya, baik sebagai penguat pemahaman konsep energi maupun sebagai pengetahuan untuk menerapkan dalam kehidupannya kelak.

Sains sebagai dasar teknologi bukan hal asing bagi siswa SMP Paramarta. Prestasi yang telah diraih SMP Paramarta baik bidang akademik maupun bidang non akademik menjadi bukti sekolah ini pantas berpredikat unggulan. Namun, prestasi lomba bidang akademik melalui Olimpiade Sains Nasional (OSN) memerlukan kaderisasi dan regenerasi melalui kegiatan ko-kurikuler sejenis Kelompok Ilmiah Remaja (KIR). KIR yang diadakan oleh siswa merupakan

perpanjangan dan pengembangan kegiatan bidang studi dari mata pelajaran. Misalnya, kegiatan praktikum mata pelajaran IPA yang terbatas pada kurikulum dapat dikembangkan pada kegiatan penelitian KIR. Tema yang diangkat oleh KIR adalah penelitian dengan basis mata pelajaran di sekolah dengan materi tepat guna dan mudah diterapkan di masyarakat. Oleh karena itu KIR dapat menjadi wadah pengenalan teknologi yang sudah berkembang di masyarakat dikaitkan dengan teori pada mata pelajaran. Pada materi fisika tentang energi semestinya sudah dikenalkan penerapan energi surya untuk kebutuhan listrik. Hal ini untuk membuka wawasan dan memotivasi agar tidak gagap teknologi. Disamping itu, perlu disadari bahwa suatu bangsa tidak akan maju jika masyarakatnya tidak literasi dengan sains dasar. Mengingat ada korelasi linear antara kemajuan teknologi suatu negara dengan penguasaan masyarakatnya terhadap sains dasar. Negara-negara maju di Eropa dan Amerika telah memiliki tradisi dan sejarah panjang dalam pendidikan dan penelitian sains dasar (Wijaya, 2017).

METODE PELAKSANAAN

Metode pelatihan pengenalan pengetahuan energi surya dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Pelatihan Energi Surya

Dari Gambar 1 di atas, pelaksanaan kegiatan pelatihan dipersiapkan dari hasil penelitian dan kebutuhan sel surya untuk keperluan peragaan dan praktik. Ketika berada di lokasi kegiatan yang pertama dilakukan adalah mengadakan *pre-test* yang terlebih dahulu disampaikan maksud kegiatan baik kepada guru maupun siswa. Kemudian dilakukan kegiatan pelatihan yang terdiri dari tiga kegiatan, yaitu pemberian materi teori energi surya, peragaan cara pemasangan sel surya,

dan praktik perakitan sel surya. Setelah itu dilakukan diskusi. Usai diskusi dilakukan *post-test* tentang energi surya. Kegiatan diakhiri dengan penyerahan sel surya kepada Kepala Laboratorium Fisika SMP Paramarta Unggulan.

Pre-test dilakukan dengan memberikan sejumlah pertanyaan tentang konsep energi dan prinsip konservasi energi. Faktor yang menjadi alasan diadakannya *pre-test* adalah untuk mengukur kemampuan siswa terhadap pemahaman konsep energi. Selain itu untuk mengetahui pengetahuan siswa tentang energi surya dan teknologi konversinya. Hasil *pre-test* ini menjadi indikator tingkat pemahaman siswa terhadap konsep energi dan konversi energi.

Siswa diminta untuk menjawab sejumlah pertanyaan pada lembar tes tersebut. Kemudian hasilnya akan dinilai sehingga dapat diketahui pengetahuan siswa tentang energi sebelum mengikuti pembelajaran materi energi surya. Pembelajaran dilakukan secara tatap muka di kelas, dengan menyampaikan pentingnya penghematan energi, keterkaitan energi dengan lingkungan, pengertian terbarukan dan energi surya. Dalam kegiatan ini partisipasi sekolah adalah mengkomunikasikan tentang materi pelajaran fisika khususnya yang sudah di dapat di sekolah. Melalui partisipasi ini pelaksanaan soal *pre-test* tidak keluar dari materi yang sudah diajarkan, mengingat *pre-test* untuk mengukur pengetahuan yang sudah dimiliki untuk siap menerima informasi baru.

Setelah pembelajaran selesai dilakukan *post-test* untuk mengevaluasi hasil pembelajaran tersebut. Dalam sesi *post-test*, guru berperan serta menyampaikan bahwa *post-test* ini untuk mengetahui daya serap yang sudah didapatkan dalam pembelajaran materi. Faktor dilakukannya *post-test* adalah untuk mengukur pemahaman siswa terhadap energi surya setelah mendengar penyampaian materi, peragaan, dan praktik perakitan sistem sel surya. Hasil *post-test* menjadi indikator tingkat pemahaman siswa tentang sel surya dan cara merakitnya. Kegiatan pelatihan energi surya dilanjutkan dengan peragaan merakit sistem sel surya (sistem fotovoltai), dan praktik pemasangan sel surya untuk penerangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menyampaikan konsep energi kepada siswa diharapkan bukan mempelajari apa definisi usaha dan energi, tetapi lebih pada bagaimana proses transfer dan transformasi energi serta bagaimana dampaknya (Rahmatina et al., 2017). Apalagi diketahui bahwa energi adalah konsep dasar fisika yang bersifat abstrak (Mustofa et al., 2016). Dengan demikian pemahaman konsep yang sesuai akan mudah dipahami. Sementara dalam penyampaian materi pelatihan yang diakhiri tanya jawab, guru pendamping yang mewakili sekolah mengarahkan siswanya untuk berani mengajukan pertanyaan.

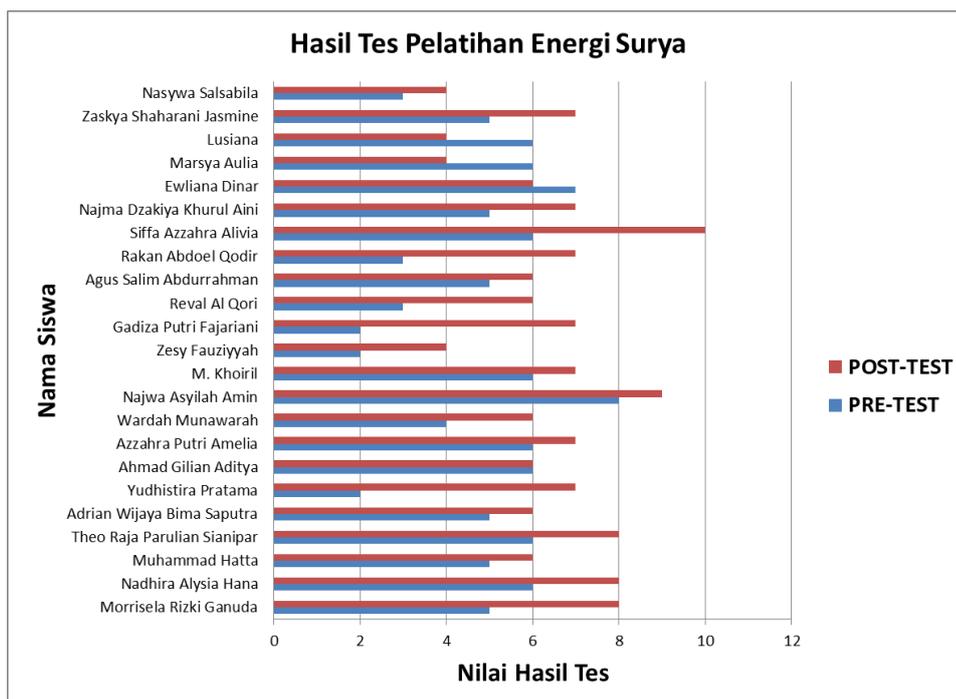
Pada Gambar 2 dapat dipahami bahwa setelah pemberian materi pembelajaran energi surya siswa-siswa pada umumnya mendapatkan nilai tes yang lebih tinggi. Dengan demikian setelah pemberian materi pembelajaran terjadi peningkatan kemampuan dalam memahami pengetahuan energi surya. Pada pemberian materi energi surya, disampaikan materi dasar energi, konversi energi, struktur matahari, konsep sel surya, dan perangkat sistem panel surya. Gambar 3 di bawah ini memperlihatkan suasana pembelajaran dengan materi energi surya tersebut. *Pre-test* dilakukan sebelum pemberian materi energi surya, sedangkan *post-test* dilakukan setelah pemberian materi pembelajaran. Hasil yang dicapai dari kedua tes disajikan pada Tabel 1 di bawah ini. Kedua hasil tes siswa-siswa SMP Paramarta terhadap materi energi surya digambarkan dalam grafik (Gambar 2).

Seperti diuraikan hasil tes di atas, pelaksanaan kedua tes baik sebelum pemberian materi maupun setelah pemberian materi adalah sudah umum. Metode ini digunakan dalam mengevaluasi pembelajaran untuk melihat perubahan dalam pembelajaran. Model ini dilakukan dengan memberikan *pre-test* kepada peserta didik sebelum memulai program untuk mengukur

kemampuan peserta sebelum pelatihan. Selanjutnya diberikan post-test untuk mengukur variabel yang sama. Dengan melakukan pengukuran pada awal dan akhir program, maka efek pelatihan sering kali terlihat dengan menghitung perbedaannya (Rudiastari & Sugirianta, 2021). Hasil *post-test* untuk melihat tingkat pemahaman peserta setelah dilakukan kegiatan pembekalan (Hartono Budi et al., 2020) yang berupa pembelajaran materi energi surya.

Tabel 1. Hasil Tes Pelatihan Energi Surya

Nama Siswa	Hasil <i>Pre-test</i>	Hasil <i>Post-test</i>
Morrisela Rizki Ganuda	5	8
Nadhira Alysia Hana	6	8
Muhammad Hatta	5	6
Theo Raja Parulian Sianipar	6	8
Adrian Wijaya Bima Saputra	5	6
Yudhistira Pratama	2	7
Ahmad Gilian Aditya	6	6
Azzahra Putri Amelia	6	7
Wardah Munawarah	4	6
Najwa Asyilah Amin	8	9
M. Khoiril	6	7
Zesy Fauziyyah	2	4
Gadiza Putri Fajariani	2	7
Reval Al Qori	3	6
Agus Salim Abdurrahman	5	6
Rakan Abdoel Qodir	3	7
Siffa Azzahra Alivia	6	10
Najma Dzakiya Khurul Aini	5	7
Ewliana Dinar	7	6
Marsya Aulia	6	4
Lusiana	6	4
Zaskya Shahrani Jasmine	5	7
Nasywa Salsabila	3	4



Gambar 2. Hasil Tes Sebelum dan Sesudah Pemberian Materi Energi Surya



Gambar 3. Penyajian Materi Pembelajaran Energi Surya

Usai mengerjakan *post-test* siswa mendapat pelajaran peragaan mengoperasikan panel surya seperti yang ditampilkan pada Gambar 5 di bawah ini. Model pembelajaran akan lebih efektif dengan adanya peraga alat panel surya (Mardiyono et al., 2016). Melalui peragaan cara mengoperasikan sistem sel surya, yang terdiri dari panel surya, *solar charge controller* (SCC), baterai, dan beban (lampu) diharapkan siswa lebih memahami setelah mendapat pemberian materi. Dari peragaan ini tampak ada proses konversi energi surya menjadi energi listrik secara langsung. Untuk lebih memahami secara kinestetik siswa dilibatkan dalam perakitan komponen. Awalnya dengan dampingan guru kemudian para siswa berkumpul untuk memperhatikan salah seorang dari mereka melakukan pemasangan komponen sistem panel surya. Siswa dilibatkan pada kegiatan praktik yang diharapkan mendapatkan wawasan mengenai perakitan sederhana pembangkit tenaga listrik tenaga surya sehingga siswa mendapatkan pengalaman nyata secara holistik (Situmorang et al., 2021).

Melalui pembelajaran energi surya apa yang diharapkan di atas dapat terwujud, karena belajar merupakan suatu kegiatan berproses melalui interaksi seseorang yang akan menghasilkan perubahan perilaku atau disebut hasil belajar (Nuryana, 2017). Energi terbarukan di dalamnya ada energi surya mempunyai peluang untuk diajarkan di sekolah (Cholily et al., 2018). Selain metode pemuatan dalam kurikulum, program pengenalan energi terbarukan (energi surya) dapat juga dilakukan dengan ekstrakurikuler (Irawati et al., 2021). Bentuk konkretnya adalah siswa dapat mengenal pemanfaatan energi surya di kehidupan sehari-hari. Selain itu dengan kemampuan siswa merakit dan mengoperasikan perangkat panel surya, maka akan tercipta generasi yang mendukung lingkungan mandiri energi (Jannah et al., 2019). Kesadaran masyarakat tentang perilaku hemat energi melalui pemanfaatan energi surya dalam kehidupan sehari-hari (Rusdi et al., 2021) akan tercapai.

Kegiatan pelatihan ini terkendala kurangnya perangkat sel surya yang digunakan untuk praktik, sehingga pembelajaran praktik perakitan tidak berjalan efektif. Minimal untuk praktik perakitan diperlukan satu perangkat sel surya untuk setiap tiga siswa.

KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan energi surya di SMP Paramarta Unggulan telah berlangsung dengan baik. Hasil pelatihan yang diukur dengan pemberian tes baik sebelum pelatihan (pre-test) dengan setelah pelatihan (post-test) mendapatkan peningkatan pengetahuan dan pemahaman tentang energi surya secara rata-rata sebesar 34%. Hasil ini akan lebih besar jika dilakukan tes kembali setelah diberikan metode pembelajaran lewat peragaan dan praktik langsung. Selanjutnya diharapkan pihak sekolah memanfaatkan panel surya yang diserahkan untuk digunakan dalam praktikum atau penelitian dalam kelompok ilmiah, sehingga pemahaman siswa tentang energi surya semakin bertambah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Lembaga Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat (LPPM) UHAMKA sebagai pemberi dana kegiatan. Ucapan terima juga disampaikan kepada SMP Paramarta Unggulan Tangerang Selatan yang bersedia menjadi mitra dan membantu pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Cholily, Y. M., Inam, A., Inganah, S., & Effendi, M. M. (2018). Prakarya Listrik Energi Matahari untuk Siswa SMP. *Seminar Nasional Edusainstek*, 76–81.
- Hardani, D. N. K., Kurniawan, I. H., & Winarso, W. (2019). Wisata Edukasi Berbasis Energi Terbarukan Sel Surya. *JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 3(2), 245. <https://doi.org/10.30595/jppm.v3i2.5154>
- Hartono Budi, S., Saodah, S., Utami, S., & Baisrum. (2020). Sosialisasi dan Implementasi Renewable Energy di SMKN 1 Cimahi. *DIFUSI*, 3(1).
- Irawati, F., Kartikasari, F. D., & Tarigan, E. (2021). Pengenalan Energi Terbarukan dengan Fokus Energi Matahari kepada Siswa Sekolah Dasar dan Menengah. *Publikasi Pendidikan*, 11(2), 164. <https://doi.org/10.26858/publikan.v11i2.16413>
- Jannah, M., Fajri, & Siska, D. (2019). Memperkenalkan Energi Terbarukan Menggunakan Panel Surya bagi Pelajar SMP IT Bunayya Lhokseumawe Guna Menuju Lingkungan Mandiri Energi. *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri ...*, 3(1), 32–35. <http://e-jurnal.pnl.ac.id/semnaspnl/article/download/1753/1540>
- Mardiyono, Ariyono, S., Wasito, E., & Handoko, S. (2016). Pemanfaatan Energi Surya sebagai Energi Alternatif dan Peningkatan Media Pembelajaran IPA di Sekolah Alam Ar Ridho. *Jurnal DIANMAS*, 5, 45–52.
- Mustofa, Z., Sutopo, & Mufti, N. (2016). Pemahaman Konsep Siswa SMA tentang Usaha dan Energi Mekanik. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UIM, October*, 520.
- Nuryana, H. (2017). Efektivitas Remediasi Pembelajaran Fisika Materi Usaha dan Energi dengan Menggunakan Model Pembelajaran Time Token Arends dalam Meningkatkan X, 1–8. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/65077/Efektivitas-Remediasi-Pembelajaran-Fisika-Materi-Usaha-Dan-Energi-Dengan-Menggunakan-Model-Pembelajaran-Time-Token-Arends-Dalam-Meningkatkan-Kemampuan-Kognitif-Siswa-di-SMA>
- Rahmatina, D. I., Sutopo, & Wartono. (2017). Pemahaman Konsep dan Kemampuan Multirepresentasi Siswa SMA pada Materi Usaha Energi. *Pros. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UIM*, 2(1), 127–133.
- Rudiastari, E., & Ni Nyoman Yuliastuti, IBK Sugirianta, I. G. N. A. D. S. (2021). Pelatihan Media Pembelajaran dan Pengenalan Enerngi Baru Terbarukan di SD 2 Cau Belayu, Marga, Tabanan.

Prosiding Senadimas Undiksha, 1905–1912.

- Rusdi, M., Hariyanto, H., & Cipto, C. (2021). Sosialisasi Pemanfaatan Energi Terbarukan dan Pelatihan Teknologi Tepat Guna Berbasis Solarcell untuk Pelajar SMPIT Ibnu Sina Merauke. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 1(3), 79–84. <https://doi.org/10.52436/1.jpmi.20>
- Situmorang, S., Pakpahan, V. M., Gultom, F., Teknik, F., Efarina, U., Pdt, J., Saragih, J. W., Pematang, N., Sumatera, S., Listrik, T., Pelatihan, K., & Ekonomi, A. (2021). Pelatihan Perancangan dan Analisis Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Menggunakan Perangkat Lunak Homer Di SMK Cinta Rakyat Terbarukan untuk Mengatasi Sumber Energi Listrik dari Energi Fosil yang Terbatas . Pembangkit Competencies of Vocational High. *Ikraith-Abdimas*, 5(2), 75–81.
- Wijaya, K. (2017). Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY 2017 Sinergi Penelitian dan Pembelajaran untuk Mendukung Pengembangan Literasi Kimia pada Era Global Ruang Seminar FMIPA UNY, 14 Oktober 2017. *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY 2017*, 21(4), 183–188.