

PEMANFAATAN SOLAR SEL UNTUK MENINGKATKAN WAWASAN DAN FASILITAS DI SMPN 5 TANJUNG REDEB KALIMANTAN TIMUR

¹Nandang Mufti, ²Haidar Ali, ³Saparullah, ⁴Atika Sari Puspita Dewi,
⁵Aripriharta, ⁶Sunaryono
Universitas Negeri Malang
Email : nandang.mufti.fmipa@um.ac.id

Abstrak: Di era teknologi industri 4.0 siswa dan guru dituntut untuk mengenal dan mampu menggunakan teknologi yang tengah berkembang. Salah satu teknologi yang perlu dikenal oleh siswa sekolah sejak dini adalah mengenai solar sel sebagai sumber energi terbarukan. Implementasi pemanfaatan solar sel di sekolah juga perlu dilakukan sebagai bukti nyata pengurangan konsumsi listrik yang berasal dari sumber energi fosil yang banyak menimbulkan polusi. Tujuan dari pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk meningkatkan wawasan dan fasilitas di SMPN 5 Tanjung Redeb Kalimantan Timur melalui pemanfaatan energi terbarukan. Peningkatan wawasan dilakukan dengan sosialisasi terhadap mitra yang berjumlah 160 siswa dan 5 guru mengenai cara kerja dan kelebihan solar sel. Sedangkan peningkatan fasilitas dilakukan dengan menghibahkan solar sel portabel dan lampu bertenaga surya. Berdasarkan survey yang dilakukan, pelaksanaan kegiatan ini mendapatkan respon yang sangat baik dan mitra mengharapkan adanya program lanjutan di SMPN 5 Tanjung Redeb.

Kata kunci: Lampu bertenaga surya, portabel, solar solar sel,

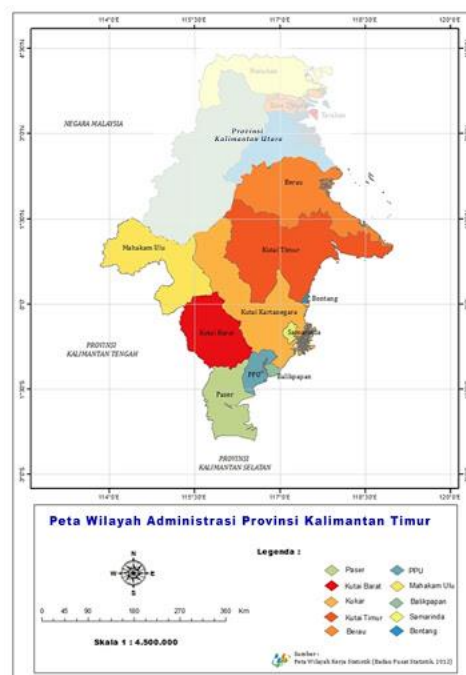
PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan kebutuhan primer bagi masyarakat modern. Perkembangan teknologi yang semakin canggih menuntut ketersediaan energi listrik yang semakin tinggi [1]. Telah kita ketahui bersama bahwa penggunaan energi listrik yang berasal dari sumber energi fosil mulai mengalami pergeseran menuju sumber energi yang terbarukan [2]. Walau demikian, jumlah pemanfaatan sumber energi terbarukan di Indonesia masih rendah dibandingkan dengan energi fosil seperti batu bara, gas alam dan minyak bumi. Sebanyak 50% kapasitas pembangkit listrik terpasang pada tahun 2018 disuplai oleh batu bara, diikuti gas bumi 29%, BBM 7% dan energi terbarukan 14% [3], [4]. Hal ini kontras dengan realita potensi sumber energi yang tersedia di alam. Pemanfaatan energi terbarukan sendiri dapat dilakukan secara mandiri pada skala rumah tangga ataupun fasilitas umum seperti puskesmas, halte, sekolah dan lain-lain [5].

Khusus pemanfaatan energi terbarukan pada tingkat sekolah, selain dapat menunjang kegiatan belajar mengajar juga dapat meningkatkan pengetahuan pada siswa mengenai energi terbarukan itu sendiri [6]. Pada saat ini, Indonesia telah masuk di era teknologi industri 4.0, dimana siswa-siswa dan guru dituntut untuk mengenal dan mampu menggunakan teknologi yang tengah

berkembang [7], [8]. Hal tersebut menjadi tantangan dan peluang bagi masyarakat dan khususnya generasi muda (siswa) di Indonesia untuk meningkatkan kecakapan dan ketrampilan belajar dan menjadi pengguna teknologi sehingga menjadi modal yang baik untuk masa yang akan datang [9]. Oleh karena itu, diperlukan pengetahuan dan pemanfaatan energi alternatif khususnya pada tingkat sekolah dan mendukung pemerintah untuk perkembangan industri 4.0 [10].

Alternatif sumber energi terbarukan yang potensial untuk digunakan secara mandiri adalah energi surya. Berdasarkan letak geografisnya, daerah katulistiwa merupakan daerah dengan intensitas pencahayaan yang paling tinggi, salah satunya adalah di Kalimantan [11], [12].



Gambar 1. Wilayah Kalimantan Timur [13]

Guna memberikan ketersediaan energi listrik dan mendukung program pemerintah pada peningkatan pemanfaatan energi terbarukan, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berfokus di wilayah Kalimantan Timur, tepatnya di SMPN 5 Tanjung Redeb, Kabupaten Berau. Sekolah ini dipilih sebagai mitra pengabdian masyarakat karena sedang menyongsong konsep sekolah Adiwiyata. Sehingga program yang berfokus pada pengenalan sekaligus pemanfaatan sumber energi terbarukan khususnya energi surya sangat relevan dengan program Adiwiyata sekolah. Dengan mempertimbangkan urgensi tersebut, kami mengusulkan perangkat teknologi tepat guna, yaitu perangkat teknologi solar sel sebagai penghasil energi listrik alternatif mandiri (tidak bergantung dengan pasokan listrik dari PLN) dan

sebagai media pembelajaran teknologi energi baru dan terbarukan di SMPN 5 Tanjung Redep Kalimantan Timur.

Dalam kegiatan ini, terdapat dua program, yang pertama yaitu pengenalan dan menambah wawasan mengenai perkembangan teknologi energi terbarukan. Hal ini bertujuan untuk menambah wawasan mengenai perkembangan teknologi yang telah dikembangkan di tingkat nasional maupun Internasional. Revolusi Industri yang sedang terjadi saat ini adalah peluncuran *society* 5.0 oleh pemerintah Jepang [14]. Sedangkan, di Indonesia masih memasuki era industri 4.0 [15]. Tentunya untuk meningkatkan kualitas kemajuan bangsa Indonesia, diperlukan pendidikan teknologi pada siswa sekolah, dalam hal ini teknologi energi terbarukan.

Program kedua yang kami lakukan adalah implementasi dari pembelajaran teknologi energi terbarukan. Kami menawarkan teknologi solar sel portabel portabel dengan daya 0,55 W dan baterai 3,7 volt 1200 mAh serta 10 buah lampu bertenaga surya. Selanjutnya pengalihan teknologi kepada masyarakat dilakukan dengan pelatihan yang dibimbing langsung oleh tim pengabdian. Hal tersebut dilakukan agar pihak sekolah mampu mendayagunakan, merawat serta memperbaiki teknologi yang telah ditawarkan oleh tim PKM. Program pengabdian masyarakat ini merupakan upaya dari Tim Pengabdian PUI CAMRY Universitas Negeri Malang untuk meningkatkan kualitas pendidikan pada bidang teknologi khususnya energi surya.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan di SMPN 5 Berau yang berlokasi di Jalan Gatot Subroto Kecamatan Tanjung Redeb Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. Alat dan media yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi rangkaian solar sel portabel portabel dan lampu bertenaga surya sebanyak 10 buah. Metode kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan metode survei-sosialisasi dan pelatihan agar lebih efektif dan efisien dalam mencapai target luaran. Secara umum, tahapan-tahapan yang dilakukan dalam kegiatan ini dirangkum dalam diagram alir berikut.



Gambar 2. Diagram alir metode pelaksanaan PKM

a. Observasi

Pada tahapan observasi ini, bertujuan mengidentifikasi kebutuhan berdasarkan situasi yang terjadi pada lokasi pengabdian. Tim melakukan wawancara kepada beberapa warga SMPN 5 Tanjung Redeb untuk mengetahui bagaimana kondisi di tempat tersebut sehingga tim pengabdian dapat mengidentifikasi permasalahannya.

b. Sosialisasi

Tim pengusul memberikan penyuluhan mengenai solar sel dengan jumlah peserta 160 siswa dan 5 guru pada tanggal 16 Juli 2020. Mekanisme dasar cara kerja solar sel, kelebihan solar sel dibandingkan dengan penggunaan sumber energi terbarukan lainnya serta instalasi solar sel sederhana.

c. Perencanaan perangkat solar sel.

Tim pelaksana PKM membuat rancangan kebutuhan perangkat solar sel yang dimusyawarahkan dengan pihak mitra pada tanggal 10 September 2020 secara daring. Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan, mitra membutuhkan penerangan dan pembangkit listrik yang dapat digunakan untuk kegiatan luar sekolah dan pada malam hari seperti pramuka dan tidak bergantung pada jaringan listrik PLN.

d. Serah terima produk

Serah terima teknologi solar sel yang akan dilakukan oleh ketua tim bersama anggota kepada perwakilan sekolahan.

e. Dokumentasi dan Pelaporan

Dokumentasi kegiatan dari awal sampai akhir dilakukan menggunakan kamera baik foto maupun video. Sedangkan, laporan akhir ditulis

sesuai format standar pengabdian masyarakat untuk diserahkan pada LP2M UM.

f. Publikasi

Hasil dari kegiatan pengabdian masyarakat akan dipublikasikan pada media massa, dan artikel ilmiah pada jurnal KARINOV.

HASIL & PEMBAHASAN

Kegiatan penerapan teknologi solar sel sebagai sumber energi listrik alternatif di sekolah menengah pertama kalimantan timur telah dilaksanakan di SMPN 5 Tanjung Redeb, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur pada tanggal 16 Juli dan 10 September 2020. Kegiatan ini awalnya direncanakan dilaksanakan secara langsung (*offline*) dengan melakukan sosialisasi penerapan solar sel sebagai sumber energi terbarukan dengan pihak sekolah, namun karena adanya pandemi, kegiatan dilakukan secara online via zoom. Perangkat solar sel portabel yang akan diinstalasi telah tiba di lokasi kegiatan pada tanggal 24 September 2020 namun belum dapat dilakukan serah terima dan instalasi oleh karena pandemi Covid-19.



Gambar 3. Kunjungan ke sekolah SMPN 5 Tanjung Redeb

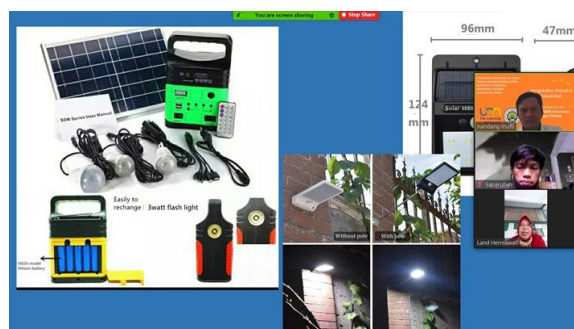
Pelaksanaan program pengabdian diawali dengan melakukan kunjungan ke SMPN 5 Tanjung Redeb yang berperan sebagai mitra program Gambar 2. Kunjungan dilakukan pada tanggal 8 Juli 2020 dan mendapat sambutan baik dari pihak sekolah dengan menawarkan agar sosialisasi energi terbarukan diberikan bersamaan dengan pelaksanaan pengenalan lingkungan sekolah (PLS) yang diselenggarakan pada tanggal 16 Juli 2020. Pihak sekolah memberikan sesi khusus untuk pelaksanaan sosialisasi ini dan diikuti oleh 160 siswa dan 5 guru. Siswa mengikuti sosialisasi dengan antusias yang tinggi ditunjukkan dengan pengajuan beberapa pertanyaan dan juga diskusi terkait penerapan dan pemanfaatan serta peluang energi terbarukan di masa depan Gambar 3. Sosialisasi sangat bermanfaat untuk membuka wawasan siswa SMPN 5 Tanjung Redeb mengenai sumber-sumber energi terbarukan dan tidak terbarukan juga wawasan mengenai perbedaan prinsip generator energi

berdasarkan motor induksi magnetik dan semikonduktor. Selain itu, dengan adanya sosialisasi ini, siswa dapat lebih mudah dan cepat memahami prinsip kerja solar panel yang akan dipasang di sekolah tempat mereka menimba ilmu.



Gambar 4. Sosialisasi penerapan solar panel sebagai energi terbarukan kepada siswa SMPN 5 Tanjung Redeb

Sosialisasi kedua dilaksanakan pada tanggal 10 September 2020 yang diikuti langsung oleh kepala sekolah SMPN 5 Tanjung Redeb Gambar 4. Sosialisasi kedua ini menitikberatkan pada pembahasan kebutuhan energi sekolah dan kemampuan pemenuhan kebutuhan tersebut yang berbasis solar sel. Dengan mempertimbangkan kebutuhan mitra akan pasokan listrik saat kegiatan luar ruangan dan kegiatan ekstrakurikuler pada malam hari seperti pramuka, solar sel yang dikirim ke lokasi program pengabdian merupakan solar sel portabel portabel dengan daya 0,55 W dan baterai 3,7 volt 1200 mAh. Solar sel ini memiliki kelebihan yaitu dapat digunakan di tempat yang jauh atau bahkan tidak memiliki sumber energi listrik dari PLN. Selain itu, panel solar panel portabel ini bisa dimanfaatkan sebagai media pembelajaran energi listrik terbarukan karena portabilitas serta dimensinya yang tidak begitu besar sehingga mudah untuk dibawa kemanapun. Disamping itu, lampu bertenaga surya juga dihibahkan kepada mitra, agar dapat digunakan sebagai penerangan tanpa asupan listrik PLN.



Gambar 5. Sosialisasi solar sel serta pembahasan kebutuhan energi di SMPN 5 Tanjung Redeb

Serah terima solar sel dilaksanakan pada bulan Oktober dengan tetap mematuhi protokol kesehatan seperti menggunakan masker, menggunakan *hand sanitizer* dan menjaga jarak. Serah terima dilakukan oleh perwakilan tim PKM yang sedang berada di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. Perangkat solar sel yang diserahkan pada mitra ditunjukkan pada Gambar 5 (a)-(b).



(a)



(b)

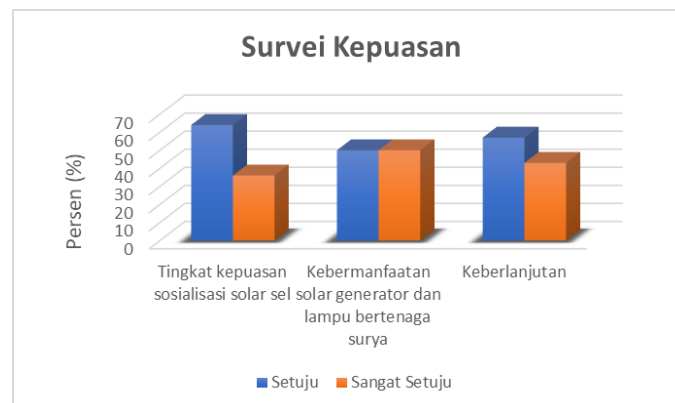
Gambar 6. (a) Lampu bertenaga surya dan (b) solar sel portable

Panduan tata cara pemakaian dan perawatan solar sel portabel dan lampu bertenaga surya dilakukan dilakukan kepada mitra sekaligus pengecekan kondisi barang. Kemudian serah terima seperangkat solar sel portabel dilakukan oleh perwakilan tim PKM kepada kepala SMPN 5 Tanjung Redeb Gambar 6. Survei tingkat kepuasan dilakukan terhadap mitra atas kegiatan PKM yang telah dilaksanakan.



Gambar 6. Proses serah terima

Survei tingkat kepuasan dilakukan kepada guru dan staf tata usaha yang dipilih secara acak dengan mengisi angket 5 tingkat. Hasil survei tingkat kepuasan mitra ditunjukkan pada Gambar 7. Secara umum, survei yang dilakukan mencakup tiga poin yaitu tingkat kepuasan terhadap sosialisasi mengenai solar sel, kebermanfaatan solar sel portabel dan lampu bertenaga surya yang telah dihibahkan dan keberlanjutan program serupa di SMPN 5 Tanjung Redeb. Setiap poin diwaliki jawaban sangat setuju, setuju, kurang setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju.



Gambar 7. Grafik survei kepuasan mitra terhadap kegiatan PKM

Berdasarkan hasil survei tersebut, sebanyak 64% responden menyatakan puas dan 34% lainnya sangat puas atas kegiatan PKM yang dilakukan. Tingkat kepuasan tersebut didapatkan karena materi yang disampaikan pada saat sosialisasi mengenai solar sel, cara kerja solar sel dan kelebihan solar sel dibandingkan dengan sistem pembangkit listrik lainnya. Setelah serah terima solar sel portabel dan lampu bertenaga surya, sebanyak masing-masing 50% mitra menyatakan setuju dan sangat setuju atas pernyataan bahwa perangkat tersebut bermanfaat bagi sekolah. Baik dalam hal peningkatan fasilitas di sekolah, maupun sebagai media pembelajaran yang langsung dapat dipraktekkan di sekolah.

Tidak cukup sampai disitu, mitra juga mengharapkan program serupa dapat dilakukan di SMPN 5 Tanjung Redeb untuk terus meningkatkan kualitas Pendidikan di Kab. Berau Kalimantan Timur. Hal tersebut terlihat dalam hasil survei sebanyak 57% responden menyatakan setuju dan 43% sangat setuju agar program yang telah dilaksanakan dapat dilanjutkan dan dikembangkan.

SIMPULAN

Tim PKM Universitas Negeri Malang telah berhasil melaksanakan kegiatan PKM dengan baik. Kegiatan PKM yang dilakukan mendapat respon yang positif dan meningkatkan wawasan serta fasilitas di SMPN 5 Tanjung Redeb berkaitan dengan solar sel. Mitra juga berharap program serupa dapat dilakukan kembali.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih tim penulis sampaikan kepada PNPB Universitas Negeri Malang tahun 2020 yang telah mendanai kegiatan ini dengan nomor kontrak 4.3.931/UN32.14.1/PM/2020 dan SMPN 5 Tanjung Redeb selaku mitra kegiatan PKM ini

DAFTAR RUJUKAN

- A. Hariharasudan dan S. Kot. (2018). A Scoping Review on Digital English and Education 4.0 for Industry 4.0. *Social Sciences*, vol. 7, no. 11, hal. 227. doi: 10.3390/socsci7110227.
- BAPPEDA KALTIM. (2017). Profil Daerah Provinsi Kalimantan Timur. <https://bappedakaltim.com/profil-daerah-provinsi-kalimantan-timur>.
- D. Lase. (2019). Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0. *SUNDERMANN: Jurnal Ilmiah Teologi, Pendidikan, Sains, Humaniora dan Kebudayaan*, vol. 1, no. 1, hal. 28–43. doi: 10.36588/sundermann.v1i1.18.
- E. Risdianto. (2019). KEPEMIMPINAN DALAM DUNIA PENDIDIKAN DI INDONESIA DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0. [Daring]. Tersedia pada: https://www.researchgate.net/publication/332423142_ANALISIS_PENDIDIKAN_INDONESIA_DI_ERA_REVOLUSI_INDUSTRI_40.
- F. Adzikri, D. Notosudjono, dan D. Suhendi3. (2017). STRATEGI PENGEMBANGAN ENERGI TERBARUKAN DI INDONESIA. *Jurnal Online Mahasiswa (Jom) Bidang Teknik Elektro*. [Daring]. Tersedia pada: <https://jom.unpak.ac.id/index.php/teknikelektro/article/view/667/612>.
- H. Lubis. (2018). Renewable Energy of Rice Husk for Reducing Fossil Energy in Indonesia. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*. vol. 11, no. 1, hal. 17–22.

- H. Wijoyo, Y. Cahyono, I. Indrawan, A. L. Handoko, dan R. Santamoko. (2020). *GENERASIZREVOLUSIINDUSTRI 4.0. pdf*, First. Purwokerto, Jawa Tengah: CV. Pena Persada.
- I. W. E. Mahendra, (2019). Pembelajaran dan Asesmen di Era Revolusi Industri 4.0. Apr 2019. [Daring]. Tersedia pada: https://www.researchgate.net/publication/341453451_Pembelajaran_dan_Asesmen_di_Era_Revolusi_Industri_40.
- M. H. Hasan, T. M. I. Mahlia, dan H. Nur (2012) A review on energy scenario and sustainable energy in Indonesia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. vol. 16, no. 4, hal. 2316–2328, doi: 10.1016/j.rser.2011.12.007.
- M. Jannah, Fajri, dan D. Siska. (2019). Memperkenalkan Energi Terbarukan Menggunakan Panel Surya Bagi Pelajar SMP IT Bunayya Lhokseumawe Guna Menuju Lingkungan Mandiri Energi. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, vol. Vol.3, no. 1, [Daring]. Tersedia pada: <http://e-jurnal.pnl.ac.id/index.php/semnaspnl/article/viewFile/1753/1540>.
- N. A. Handayani dan D. Ariyanti. (2012). Potency of Solar Energy Applications in Indonesia. *International Journal of Renewable Energy Development*, vol. 1, no. 2, hal. 33–38. doi: 10.14710/ijred.1.2.33-38.
- S. Praharyawan. (2016). ENTROPI, NEGENTROPI, DAN ENERGI TERBARUKAN DI INDONESIA. *BioTrends*. vol. Vol.7, hal. 6.
- Suharyati, S. H. Pambudi, J. L. Wibowo, dan N. I. Pratiwi, “content-outlook-energi-indonesia-2019-bahasa-indonesia.pdf.” Sep 2019, [Daring]. Tersedia pada: <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-outlook-energi-indonesia-2019-bahasa-indonesia.pdf>.
- S. Manjang dan S. H. Ahsan. (2018). The Calibration Test of Hybrid Landfill Gas -PhotovoltaicGenset Model in Bontang, East Borneo. *International Journal of Power Electronics and Drive System (IJPEDS)*. vol. Vol. 9, no. 1, hal. 89~97. doi: 10.11591/ijped.s.v9n1.pp89-97.
- Y. Puspita, Y. Fitriani, S. Astuti, dan S. Novianti. (2020). SELAMAT TINGGAL REVOLUSI INDUSTRI 4.0, SELAMAT DATANG REVOLUSI INDUSTRI 5.0. Seminar Nasional Pendidikan PPs Universitas Negeri Palembang. [Daring]. Tersedia pada: <file:///C:/Users/hp/Downloads/3794-6814-1-PB.pdf>.