



Edukasi Siswa SMAN 1 Batulayar Melalui Penyuluhan Potensi Energi Terbarukan Menuju Sekolah Ramah Lingkungan

Agung Budi Muljono*, I Made Ari Nrartha, I Made Ginarsa, I Ketut Perdana Putra, Sudi M Al Sasongko, Sultan dan Made Sutha Yadnya

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram
Jl. Majapahit No. 62 Mataram, Nusa Tenggara Barat 83125, Indonesia,

Article history

Received: 27-06-2023

Revised: 26-07-2023

Accepted: 30-07-2023

**Corresponding Author:*

Agung Budi Muljono,
Jurusan Teknik Elektro,
Fakultas Teknik, Universitas
Mataram, Indonesia;

Email:

agungbm@unram.ac.id

Abstrak: SMA Negeri 1 Batulayar berlokasi di Jl. Otomotif Raya, Senteluk, Batulayar, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat 83355, Indonesia, berada pada kawasan penyangga pariwisata Senggigi. Pada tahun ajaran 2023 ini SMAN 1 Batulayar hanya mendapatkan peserta didik murid baru sebanyak 39 siswa yang diwadahi dalam 1 kelas (rombongan belajar). Melihat kondisi tersebut merupakan permasalahan yang dihadapi oleh SMAN 1 Batulayar dalam mendapatkan peserta didik. Sebagai tim pengajar di Jurusan Teknik Elektro terinspirasi untuk mengedukasi murid dan guru salah satunya penyuluhan potensi energi baru terbarukan menuju sekolah ramah lingkungan. Materi edukasi berupa pengetahuan bidang energi baru sesuai UU No 30 Tahun 2007 tentang Energi dan PP No. 70 Tahun 2009 tentang konservasi energi serta Permen LHK No. P.52/MENLHK/SETJEN/KUM.1/9/2019, gerakan peduli dan berbudaya lingkungan hidup di sekolah khususnya bidang EBT konservasi energi menuju program Adiwiyata (Green School). Kelompok PkM terdiri dari dosen, teknisi dan mahasiswa program studi Teknik Elektro bidang keahlian sistem tenaga listrik dan telekomunikasi. Peserta PkM sebanyak 25 kelas X dan XI MIPA-IPS, hasil evaluasi capaian nilai rerata pre-test ke nilai post-test meningkat 51,305 menjadi 62,28 atau mengalami peningkatan rerata sebesar 21,22%, Nilai rerata masih dalam kategori cukup, sehingga perlu perhatian lebih untuk SMAN 1 Batulayar yang kurang dapat jumlah peserta didik.

Kata kunci: edukasi, energi baru terbarukan, konservasi energi, go green school, SMAN 1 Batulayar

Abstract: Batulayar, West Lombok Regency, West Nusa Tenggara 83355, Indonesia, is in the Senggigi tourism buffer area. In the 2023 academic year, SHS 1 Batulayar only received 39 new students who were accommodated in 1 class (study group). Seeing these conditions is a problem faced by SHS 1 Batulayar in getting students. As a teaching team in the Department of Electrical Engineering, we are inspired to educate students and teachers, one of which is providing information on the potential of new renewable energy towards environmentally friendly schools. Educational material in the form of knowledge about the new energy sector in accordance with Law No. 30 of 2007 concerning Energy and PP No. 70 of 2009 concerning energy conservation and Minister of Environment and Forestry Regulation No. P.52/MENLHK/SETJEN/KUM.1/9/2019, movement for environmental care and culture in schools, especially in the field of EBT, energy conservation towards the Adiwiyata (Green School) program. The PkM group consists of lecturers, technicians and students from the Electrical Engineering study program specializing in electrical power systems and telecommunication. PkM participants were 25 classes X and More attention to SHS 1 Batulayar which has less number of student.

Key words: education, new renewable energy, energy conservation, go green school, SHS 1 Batulayar

PENDAHULUAN

SMA Negeri 1 Batulayar berlokasi di Jl. Otomotif Raya, Senteluk, Batulayar, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat 83355, Indonesia, berada pada kawasan penyangga pariwisata Senggigi. SMAN 1 Batulayar secara geografis berlokasi pada 8.5383 LS dan 116.074737 BT. SMAN 1 Batulayar termasuk dalam kawasan pesisir pantai barat pulau Lombok dengan banyak sumber energi surya, angin maupun aliran mata air sehingga pengembangan energi baru dan terbarukan sangat tepat. SMAN 1 Batulayar berdiri pada 1 Juli 2003, sampai saat ini Sekolah Negeri di Batulayar ini memiliki 165 siswa aktif pada 2022. Pada tahun ajaran 2023 ini SMAN 1 Batulayar hanya mendapatkan peserta didik murid baru sebanyak 39 siswa yang diwadahi dalam 1 kelas (rombongan belajar).

Disamping itu, lokasi sekolah cukup dekat dengan pusat kota Mataram dan pada jalur pariwisata Senggigi dan berada pada lingkungan perumahan kawasan elit, mempunyai peluang untuk berkembang, namun pada kenyataannya SMAN 1 Batulayar masih jauh dari kondisi ideal dalam pemenuhan jumlah peserta didik. Gambar 1., menunjukkan kondisi SMAN 1 Batulayar yang asri, sehingga sangat layak untuk menuju sekolah pada program Adiwiyata (*Green School*).



Gambar 1. SMAN 1 Batulayar

SMA Negeri 1 Batulayar memiliki 9 ruang belajar, laboratorium, Aula, MCK, Ruang Kepala Sekolah dan Ruang Guru. Dengan demikian tim pengabdian Teknik Elektro Unram dapat memberikan *alternative* tambahan kegiatan pelatihan pemanfaatan potensi EBT menuju program *Green School*. Sekolah ramah lingkungan dapat membentuk perilaku dan pengelolaan sekolah ramah dengan memahami, mengetahui dan mengintegrasikan nilai-nilai lingkungan, nilai keselamatan dan budaya di antara seluruh warga sekolah.

Go Green merupakan gerakan yang berkaitan dengan keanekaragaman atau kelestarian lingkungan hidup. Gerakan ini bisa disebut lingkungan hidup, yaitu gerakan yang mengadvokasi konservasi, restorasi dan pemeliharaan lingkungan alam sekitar, Sartiyono T, (2019).

Permasalahan lingkungan hidup merupakan permasalahan yang umum terjadi. Melalui kepedulian dan upaya bersama terhadap pengelolaan sumber daya alam, masyarakat dapat berharap bahwa alam dan sumber daya yang dimilikinya dapat lestari. Melihat fenomena tersebut peran sekolah diharapkan berada pada garda terdepan, meningkatkan kesadaran lingkungan di kalangan generasi muda. Untuk mendukung upaya tersebut maka dibentuklah program sekolah hijau. *Go Green* di sekolah. budaya ini akan membuatnya lebih sadar. Pada akhirnya, siswa akan lebih peduli dengan lingkungan baik di sekolah, rumah tinggal maupun di lingkungan sosial masyarakat.

Gerakan *Go Green* telah mencakup di banyak bidang, salah satunya adalah adalah bidang pendidikan. Di dunia pendidikan sebuah program bernama Sekolah Adiwiyata. Tujuannya adalah mengajak seluruh sekolah untuk berpartisipasi Indonesia membangun lingkungan belajar yang ramah lingkungan. Beberapa aspek *go green* di sekolah yaitu kebersihan, pengelolaan sampah, pemeliharaan pepohonan, konversasi air, konservasi energi, transportasi, seperti pada siklus pada Gambar 2, Bringas, M., (2023).



Gambar 2 Siklus aspek Go Green School

PkM ini berfokus pada aspek penyuluhan potensi Energi Baru Terbarukan (EBT) dan konservasi energi untuk melestarikan sumber-sumber energi serta efisien pemanfaatannya menuju *go green school*. Implementasi program *Go-Green School* untuk elemen *green energi*, *green transportasi* dan *green water* pada instansi lingkungan sekolah dan lingkungan kampus masih belum berjalan dengan optimal, Mumbaasithoh, L., dkk (2022). Upaya peduli lingkungan melalui *go green school* menuju sekolah Adiwiyata telah banyak dilaksanakan sesuai Permen LHK No. P.52/MENLHK/SETJEN/KUM.2019, Saputra, W. Y., dan Arsana, I. M., (2023); Amrulloh, M. F., dkk (2022).

Aspek konservasi energi menuju *go green school* dengan memperkenalkan perangkat pembangkitan EBT berskala kecil khususnya PLTS pada sekolah SMAN 1 Takalar oleh Mayasari, F., dkk (2022). Kegiatan PkM dengan topik pendampingan dan edukasi bagi siswa sekolah yang telah dilaksanakan antara lain pelatihan pengukuran kualitas daya listrik dan uji kelayakan instalasi listrik, edukasi komunikasi data kWh meter memanfaatkan jaringan listrik di SMKN 1 Lingsar oleh Muljono, A.B., dkk. (2021), (2022), Nrartha I.M.A., dkk. (2020). Kegiatan PkM pelatihan bagi siswa SMAN 3 dan SMAN 1 Mataram melalui pembuatan alat ukur suhu tubuh dan kadar gas ammonia berbasis android dan bluetooth telah dilaksanakan serta didukung oleh artikel oleh Sasongko, S.M.A, dkk (2022), (2023). Output dari kegiatan terlihat bahwa, para peserta dengan semangat mengikuti kegiatan tersebut, mendapatkan banyak pengetahuan serta meningkatkan keterampilan masyarakat dan pelajar mengenai listrik dan teknologi arduino yang benar.

METODE KEGIATAN

Pola yang dipakai pada pengabdian kepada masyarakat ini menerapkan berbagai metode, seperti penyuluhan, peragaan, diskusi dan tanya jawab, tentang pengukuran potensi energi terbarukan, dan pembimbingan langsung ke siswa dan guru di lapangan. Pelaksanaan PkM meliputi tiga langkah seperti terlihat pada Gambar 3. Langkah yang diterapkan dalam pengabdian masyarakat ini antara lain:

- a. Penyampaian materi yang dilanjutkan dengan diskusi tanya jawab. Langkah metode yang diterapkan oleh tim dengan menyampaikan pengetahuan bidang energi baru sesuai UU No 30 Tahun 2007 tentang Energi dan PP No. 70 Tahun 2009 tentang konservasi energi serta Permen LHK No. P.52/MENLHK/SETJEN/KUM.2019, gerakan peduli dan berbudaya lingkungan hidup di sekolah khususnya bidang EBT menuju program Adiwiyata (*Green School*).
- b. Peragaan modul yang sudah disiapkan, yaitu dengan memperagakan pengukuran potensi EBT khususnya matahari dengan alat *Solar Power Meter* dan energi angin dengan alat *anemometer* digital. Kemudian dilanjutkan dengan demo modul PLTS 50 Wp dengan beban AC dan DC yang sudah disiapkan.
- c. Analisis hasil dan evaluasi terhadap pemahaman dan keterampilan setiap peserta terkait dengan materi yang telah diajarkan, baik dalam bentuk teori maupun praktik (keterampilan). Perangkat

evaluasi keberhasilan proses menggunakan pola pengerjakan soal yang sama kepada peserta berupa *pre-test* dan *pos-test*.



Gambar 3 Bagan pelaksanaan kegiatan PkM

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tahapan yang tercantum dalam alur pelaksanaan, hasil dari edukasi dan penyuluhan di SMAN 1 Batulayar dapat dibagi menjadi tiga bagian: evaluasi awal yang mencakup analisis situasi dan menjalin mitra, evaluasi proses untuk menilai kesiapan secara menyeluruh baik materi presentasi, modul peraga, alat ukur dan instrumen evaluasi berupa soal *pre-test* dan *pos-test*, serta evaluasi tahap akhir yang berfokus pada penilaian pelaksanaan kegiatan PkM yang berkelanjutan.

Sebagai identifikasi masalah dan peninjakan mitra, perwakilan kelompok PkM telah berkunjung ke SMAN 1 Batulayar tanggal 23 November 2022, seperti Gambar 4. Dengan penuh suasana kekeluargaan diterima secara langsung oleh Kepala Sekolah kita diskusikan situasi terkini dan program yang dapat dikoordinasikan. Dalam kunjungan tersebut diperoleh informasi bahwa melalui program pendidikan diharapkan siswa dapat meningkatkan pengetahuan teknis dan keterampilan praktisnya. Kami menawarkan program berupa sosialisasi edukasi bidang EBT bagi siswa dan guru menunjang program adiwiyata yang sudah dilaksanakan oleh SMAN 1 Batulayar menuju sekolah ramah lingkungan *go green school*.



Gambar 4 Koordinasi perwakilan kelompok PkM dengan Mitra

Proses selanjutnya adalah mempersiapkan modul pelatihan berupa sistem PLTS 50 Wp untuk beban DC maupun AC dengan materi presentasi, melibatkan seluruh anggota dibantu oleh mahasiswa seperti pada Gambar 5.



Gambar 5 Pembuatan Modul PLTS 50 Wp

Kegiatan PkM dilaksanakan pada tanggal 13 Juni 2023 pukul 08.30 WITA, bertempat di ruang kelas dan lapangan SMAN 1 Batulayar. Perkenalan anggota PkM disampaikan oleh Ir. Agung Budi Muljono, ST., MT., IPU, sebagai ketua tim. Acara dilanjutkan dengan sambutan dari kepala SMAN 1 Batulayar, M. Furkan, S.Pd., M.Pd., yang membuka acara PkM, seperti pada Gambar 6. Peserta pelatihan diikuti oleh 25 siswa dari kelas X, XI MIPA, dan IPS dimulai dengan pra-ujian yang diberikan kepada peserta sebelum presentasi materi.



Gambar 6 Sambuta oleh Kepala Sekolah dan pengenalan tim PkM.

Edukasi penyuluhan bidang energi baru terbarukan menuju sekolah ramah lingkungan diawali dengan pemaparan materi presentasi. Materi dibawa oleh bapak Ir. Agung Budi Muljono, ST., MT., IPU., dibantu anggota tim dan mahasiswa yang menjelaskan pendidikan lingkungan hidup, konservasi energi menuju perilaku dan interaksi siswa terhadap lingkungan menuju sekolah yang ramah lingkungan (*Go Green School*). Setidaknya terdapat dua pelajaran karakter utama yaitu perilaku bijak dan peduli terhadap lingkungan.

Paradigma baru sistem pendidikan konvensional bergeser ke sistem pendidikan yang lebih ramah lingkungan menuju sekolah ramah lingkungan (*Sustainable Schools*), mengacu UU No. 30 Tahun 2007 tentang Energi dan PP No. 70 Tahun 2009 tentang konservasi energi disampaikan dalam materi kedua. Selama sesi diskusi dan tanya jawab, peserta aktif mengajukan pertanyaan yang dapat dijelaskan oleh tim PkM. Ini menunjukkan bahwa banyak peserta yang hadir tertarik untuk mengetahui tentang sumber daya energi terbarukan sebagai langkah konservasi energi dan menuju *Green-School*.

Dilihat dari program sekolah adiwiyata, SMAN 1 Lingsar sudah sangat aktif berperan serta menyediakan fasilitas dan mengajarkan perilaku bagi siswa, ditandai dengan menyediakan tempat sampah sesuai jenisnya dan himbuan program sekolah bersih yang tertera pada dinding masuk sekolah. Melalui perilaku 3R yaitu *Reduce*, *Reuse* dan *Recycle*, sebagian telah dilaksanakan di SMAN 1 Batulayar, seperti pada Gambar 7.



Gambar 7 Sarana Prasarana 3R Green School

Pada kegiatan ini tim lebih fokus kepada program *Green Energy* dapat mendukung pembangunan berkelanjutan SMAN 1 Batulayar. Program *go green energy school* merupakan aksi nyata dari lembaga pendidikan nasional untuk ikut serta mendukung upaya pemerintah melalui program konservasi energi, yang diharapkan dapat dimasukkan ke dalam kurikulum pembelajaran di sekolah.

Bertitik tolak pada program *go green energy school* pelatihan PKM kali ini dilaksanakan dengan dengan praktik pengukuran dan pengujian potensi energi surya dilanjutkan dengan peragaan modul PLTS 50 Wp untuk beban AC dan DC yang dibantu oleh mahasiswa dengan didampingi tim, seperti pada Gambar 8. Setiap siswa diberi giliran menggunakan alat ukur *Solar Power Meter* dan *Digital Anemometer* untuk mengukur potensi energi matahari (intensitas radiasi) dan kecepatan angin.



Gambar 8 Pengukuran Iradiasi Matahari dan Pengujian Cara kerja Modul PLTS 50 Wp

Menurut Gambar 9 peserta sedang mengerjakan soal *pre-test* dan *post-test* sebagai bahan evaluasi kegiatan. Standar-standar ini digunakan untuk mengevaluasi kegiatan dengan menghitung persentase peningkatan penerapan pengetahuan dan sistem nilai. Kuesioner diminta untuk mengukur tingkat penerimaan materi pelatihan sesuai Tujuan Pendidikan Khusus (TIK), dan struktur materi evaluasi. meliputi pengetahuan sumber EBT, pengetahuan konservasi energi, perilaku dan karakter penggunaan EBT serta pengetahuan pengukuran potensi, modul dan peralatan konservasi energi EBT.



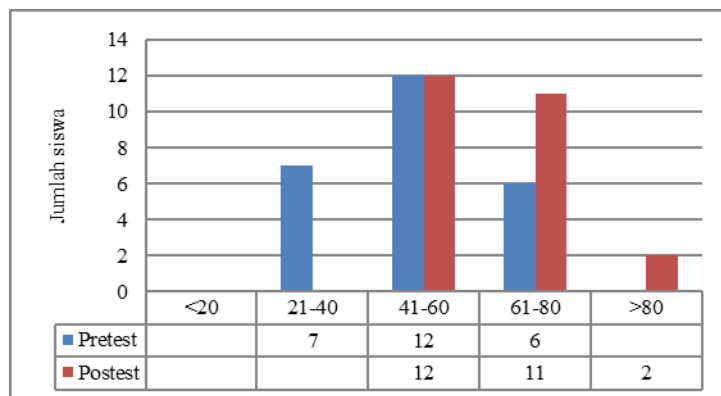
Gambar 9 Peserta mengerjakan soal *pre test* dan *post test*

Dari hasil pencapaian penilaian *pre-test* dan *post-test* terhadap 25 siswa diperoleh rata-rata nilai kelas seperti diperlihatkan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Jumlah siswa dalam pencapaian nilai pre test dan post test

Rerata Nilai	Pre test	Post test
	(orang)	(orang)
≤ 20		
21 - 40	7	
41 - 60	12	12
61 - 80	6	11
≥ 80		2

Nilai hasil evaluasi pre-test dan pos-test dapat dianalisis bahwa peserta pelatihan mengalami kenaikan pengetahuan dan praktik rerata sebesar 21,22 %, yaitu nilai rerata naik dari 51,305 menjadi 62,28. Nilai pencapaian dan peningkatan pengetahuan dan keterampilan sistem pelatihan melalui pendidikan peserta didik, dibuat dalam bentuk tabel dan grafik, dapat dilihat pada Gambar 10. Dari hasil pencapaian nilai masih menunjukkan pada tingkat cukup, hal ini menunjukkan row material siswa dari SMAN 1 Batulayar berasal dari daerah marginal sesuai permasalahan yang dihadapi oleh mitra, walaupun secara geografis SMAN 1 Batulayar terletak pada daerah yang strategis sehingga perlu menjadi perhatian bagi kita khususnya civitas akademika Universitas Mataram, sebagai mitra.



Gambar 10 Histogram komposisi nilai rerata evaluasi proses kegiatan PkM

Sesi terakhir acara ditutup dengan pengambilan dokumentasi seluruh peserta dengan anggota PkM Jurusan Teknik Elektro Unram dilanjutkan penyerahan modul pembelajaran PLTS 10 Wp sebagai penunjang program EBT di SMAN 1 Batulayar seperti terlihat pada Gambar 11.



Gambar 11 Penutupan kegiatan PkM dan penyerahan Modul PLTS 10 Wp

KESIMPULAN DAN SARAN

Terjalinya hubungan baik dan dukungan dari mitra SMAN 1 Batulayar pada kegiatan edukasi siswa SMAN 1 Batulayar peningkatan pengetahuan dan keterampilan siswa di bidang energi baru terbarukan menuju sekolah ramah lingkungan dapat disimpulkan:

1. Sesuai UU. No 30 Tahun 2007 tentang Energi dan PP. No. 70 Tahun 2009 tentang konservasi energi baru terbarukan, serta Permen LHK No. P.52/MENLHK/SETJEN/KUM.1/9/2019, gerakan peduli dan berbudaya lingkungan hidup di sekolah, sebagian sudah terwujud di SMAN 1 Batulayar. Dengan pelatihan konservasi energi khususnya energi angin dan surya, siswa telah dapat pengetahuan dan praktik pengukuran dan prinsip kerja modul PLTS 50 Wp.
2. Hasil evaluasi nilai rerata *pre-test* ke nilai *post-test* meningkat 51,305 menjadi 62,28 atau mengalami peningkatan rerata sebesar 21,22%, Nilai rerata masih dalam kategori cukup, sehingga perlu perhatian lebih untuk SMAN 1 Batulayar yang kurang dapat jumlah peserta didik.
3. Kegiatan PkM oleh Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik telah menyerahkan modul pembelajaran PLTS 10 Wp sebagai penunjang program EBT di SMAN 1 Batulayar menuju *green school* yang berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Universitas Mataram atas kontribusi dana kompetisi dari DIPA BLU Skema Kemitraan UNRAM tahun anggaran 2023, dengan surat perjanjian No: 1729/UN18.L1/PP/2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrulloh, M.F., Hadyanto, T., Sirodjudin, M., Rofiq, A., dan Syah, A.D.M., 2022, Menumbuhkan Kepedulian Siswa terhadap Lingkungan melalui Program Go Green di SDN Pajaran I, Jumat Informatika: Jurnal Pengabdian Masyarakat, Vol.3 No.3.
- Mayasari, F., Samman, F.A., Muslimin, Z., Waris, T., Dewiani, Salam, A.E.U., Gunadin, I.C., Areni, I.S., Akil, Y.S., Rachmaniar, I., Sahali, Arief, A.B., 2022, Pengenalan Panel Surya sebagai Salah Satu Sumber Energi Terbarukan untuk Pembelajaran di SMA Negeri 1 Takalar, Jurnal Tepat (Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat), Volume 5, Nomor 2, FT Unhas.
- Muljono, A. B., Nrartha, I. M. A., Ginarsa, I. M., Sasongko, S. M. A., dan Sultan, 2021. "Pendampingan Siswa SMKN 1 Lingsar Kompetensi Teknik Energi Terbarukan Melalui Pelatihan Pengukuran Kualitas Daya Listrik", *Jurnal TABIKPUN*, Vol, 2 No. 3, pp. 253-262, FMIPA Unila, Lampung.
- Muljono, A. B., Sasongko, S. M. A., Sultan, Ginarsa, I. M., dan Nrartha, I. M. A., 2022. "Pendampingan Siswa SMKN 1 Lingsar Melalui Pelatihan Uji Kelayakan Instalasi Listrik dan Pengukuran Kualitas Daya Listrik", *Jurnal PEPADU*, Vol, 3 No. 3, pp. 356-365, LPPM Universitas Mataram.
- Mumbaasithoh, L., Meylasari, N.D., Nursidik, D., dan Asih, S.S., 2022, Implementasi Program Go Green School di Indonesia Sebagai Pembangunan Berkelanjutan, *Jurnal Teknologi*, Vol. 12, NO. 2, pp. 104-109, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta.
- Nrartha, I., M.,A., Ginarsa, I. M., Agung, B. M., Sultan, dan Sasongko, S. M. A., 2020, Sosialisasi Pemanfaatan Jaringan Listrik Untuk Komunikasi Data kWh-meter di SMKN 1 Lingsar, *J.K P. (Jurnal Karya pengabdian)*, Vol. 2. No 1, pp. 26-34, Teknik Mesin Universitas Mataram.
- Saputra, W. Y., dan Arsana, I., M., 2023, Evaluasi Penerapan Program Green Scholl Adiwiyata Untuk Membentuk Perilaku Peduli Lingkungan dan Pembentukan Sumber Daya Manusia di Kalangan Warga Sekolah SMK Negeri 2 Purwokerto, *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin (JPTM) Unesa*, Vol. 12, No. 2, pp. 1-9.

- Sartiyono, T., 2019, Penggunaan Prasarana dan Sarana Perkotaan Berbasis Go Green, <https://simantu.pu.go.id/content/?id=884>
- Sasongko, S.M.A., Nrartha, I. M. A., Sultan, Muljono, A.B. dan Ginarsa, I. M., 2022, Pelatihan Arduino Untuk Pembuatan Alat Ukur Suhu Tubuh Non Kontak Berbasis Android Pada Siswa SMA, *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, Vol. 5 No. 1, pp 18-24.
- Sasongko, S.M.A., Nrartha, I. M. A., Sultan, Muljono, A.B. dan Ginarsa, I. M., 2023, Pelatihan Arduino Pada Siswa SMA 1 Mataram Untuk Mengukur Kadar Amonia dan Suhu Tubuh Via Modul Bluetooth, *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, Vol. 6 No. 1, pp 10-16.
- Mario Bringas, 2023, Escuela Promesa Sustainable School Online Certificate, <https://cleanenergychallenge.whatdesigncando.com/projects/escuela-promesa-sustainable-school-online-certificate/>, Mexico
- UU No 30 Tahun 2007 tentang Energi.
- PP No. 70 Tahun 2009 tentang Konservasi Energi.
- Permen LHK No. P.52/MENLHK/SETJEN/KUM.1/9/2019, Gerakan Peduli dan Berbudaya Lingkungan Hidup di Sekolah khususnya bidang EBT menuju program Adiwiyata (*Green School*).