

PENERAPAN POMPA AIR TENAGA SURYA DAN PERALATAN PENCUCI TANGAN HIGIENES COVID-19 DI SMP DARUL ULUM AGUNG MALANG

¹Muhammad Alfian Mizar, ²Marji, ³Moch. Sholihul Hadi

Universitas Negeri Malang

*e-mail: alfianmizar@um.ac.id

Abstrak: : Bidang pariwisata di Indonesia kini menjadi salah satu andalan pemerintah untuk menghasilkan devisa negara. Melimpahnya kekayaan alam yang dimiliki membuat setiap daerah di Jawa Timur mulai berkembang pesat dan menunjukkan keunggulannya di tiap-tiap sektor. Terutama banyaknya potensi wisata alam yang ada di Kabupaten Malang Jawa Timur yang kini sudah mulai menampakkan eksistensinya hingga mampu menarik wisatawan nasional maupun internasional. Tujuan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah untuk mengembangkan teknologi Self Balancing Smart Scooter sebagai wahana wisata sehat untuk menambah daya tarik pengunjung witasawan. Teknologi Self Balancing Smart Scooter merupakan sebuah skuter roda dua bertenaga baterai. Kegiatan ini bertempat di Jl. Raya Selokerto, Godehan, Selorejo, Kec. Dau, Malang, Jawa Timur. Peserta berjumlah 25 orang dari mitra, masyarakat Desa Selorejo, dan Karangtaruna yang dilakukan selama tiga bulan. Hasil kegiatan meliputi: 1) perancangan desain, pembangunan, uji coba, hingga pembuatan sirkuit teknologi self balancing smart scooter, pelatihan perawatan teknologi self balancing smart scooter, serta evaluasi pasca kegiatan; 2) sirkuit teknologi Self Balancing Smart Scooter yang telah dibangun mampu meningkatkan pemasukan daerah; dan 3) sirkuit teknologi Self Balancing Smart Scooter yang telah dibangun mampu meningkatkan jumlah kunjungan wisatawan.

KATA KUNCI: ENERGI SURYA, PERALATAN CUCI TANGAN COVID-19, POMPA AIR, TEKNOLOGI TEPAT GUNA

Abstract: The tourism sector in Indonesia has now become one of the mainstays of the government to generate foreign exchange. The abundance of natural resources owned has made every region in East Java begin to develop rapidly and show its superiority in each sector. Especially the large number of natural tourism potentials in Malang Regency, East Java, which are now starting to show their existence so that they are able to attract national and international tourists. The purpose of this Community Service is to develop Self Balancing Smart Scooter technology as a vehicle for healthy tourism to increase the attractiveness of female visitors. Self Balancing Smart Scooter Technology is a battery powered two-wheeled scooter. This activity takes place at Jl. Raya Selokerto, Godehan, Selorejo, Kec. Dau, Malang, East Java. Participants totaled 25 people from partners, the people of Selorejo Village, and Karangtaruna which carried out for three months. The results of the activities include: 1) designing, building, testing, to manufacturing smart scooter self balancing technology circuits, training on maintenance of self balancing smart scooter technology, and post-activity evaluation; 2) Self Balancing Smart Scooter technology circuits that have been

built are able to increase regional income; and 3) the Self Balancing Smart Scooter technology circuit that has been built is able to increase the number of tourist arrivals. 2) Self Balancing Smart Scooter technology circuits that have been built are able to increase regional income; and 3) the Self Balancing Smart Scooter technology circuit that has been built is able to increase the number of tourist arrivals. 2) Self Balancing Smart Scooter technology circuits that have been built are able to increase regional income; and 3) the Self Balancing Smart Scooter technology circuit that has been built is able to increase the number of tourist arrivals.

KEYWORDS: SOLAR ENERGY, COVID-19 HAND WASHING EQUIPMENT, WATER PUMPS, APPROPRIATE TECHNOLOGY

PENDAHULUAN

Energi surya dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk pompa air di daerah pedesaan yang sulit mendapatkan air, daerah terpencil, pertanian dan peternakan. Secara ekonomis dalam pemanfaatan energi surya tidak begitu membebani karena hanya membutuhkan biaya cukup sedikit dibanding dengan energi lain (Ramos & Ramos, 2009). Pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi penggerak pada pompa merupakan sumber energi alternatif yang sangat diperlukan sebagai salah satu bentuk penghematan penggunaan energi dan pemanfaatan energi yang melimpah (Pulungan, Sardi, Hamdani, & Hastuti, 2019). Pemanfaatan lainnya seperti sumber energi cadangan pada rambu-rambu lalu lintas, untuk sumber energi pada kendaraan, pemanfaatan bidang pertanian, dan dll (García-Olivares, Solé, & Osychenko, 2018). Pompa air tenaga surya (*solar water pump*) adalah pompa air yang digerakkan oleh tenaga listrik yang dibangkitkan oleh tenaga surya yang berasal dari panas matahari. Secara umum kinerja pompa air tenaga surya dapat berjalan baik apabila mendapatkan radiasi sinar matahari yang cukup (Apribowo, S, & Anwar, 2017). Radiasi matahari di negara Indonesia nilainya relatif tinggi yaitu rata-rata sebesar 4,5 kWh/m² /hari (Bachtiar, 2012), sehingga implementasi pompa air tenaga surya memiliki potensi yang sangat menjanjikan. Pompa air tenaga surya dengan memanfaatkan *solar cell* ini akan diimplementasikan di SMP Darul Ulum Agung Malang.

SMP Darul Ulum Agung Malang sebagai mitra Pengabdian kepada Masyarakat ini, berlokasi menyatu dengan SMA yang berlokasi di Jalan Mayjen Sungkono 09 kelurahan Bumiayu kecamatan Kedung Kandang Kota Malang, dengan jumlah siswa sekitar 150 orang terbagi dalam 6 rombongan belajar, guru 15 orang dan memiliki 12 gedung dengan rincian 6 ruang kelas, 5 laboratorium dan 1 perpustakaan. Apabila digabung dengan keberadaan siswa dan guru SMA maka jumlah tersebut akan menjadi dua kali lipatnya. Sekolah mitra adalah salah satu sekolah berbasis Agama Islam di Kota Malang, untuk kebutuhan beribadah dan MCK setiap harinya sangatlah diperlukan adanya

ketersediaan air yang memadai dengan biaya yang efisien. Guna mengatasi permasalahan ini dari hasil survei dan wawancara TIM dengan pihak pengelola dan kepala sekolah disepakati penggunaan pompa air yang menggunakan energi matahari agar ketersediaan air dapat terpenuhi dengan biaya yang hemat.

Berdasarkan analisis situasi, observasi, dan permohonan mitra permasalahan prioritas mitra dapat dirumuskan sebagai berikut: 1) Diperlukan upaya untuk mengatasi kesulitan kebutuhan air yang cukup banyak untuk keperluan Ibadah, MCK, cuci tangan higienis Covid-19; dan 2) Diperlukan diseminasi teknologi tepat guna (TTG) pompa air energi surya dan peralatan cuci tangan higienis Covid-19 dengan cara memberikan pengetahuan dan keterampilan tentang cara pengoperasian dan perawatan instalasi pompa air energi surya di SMP Darul Ulum Agung Kota Malang.



Gambar 1. Lokasi Mitra Pengabdian Masyarakat

METODE

Untuk mengatasi kesulitan ketersediaan air guna keperluan cuci tangan yang belum lama ini dibutuhkan oleh sekolah mitra, perlu diselesaikan melalui tindakan dalam bentuk pembuatan dan pemasangan Instalasi pompa air energi surya, pengoperasian, dan perawatannya yang dapat dimanfaatkan bagi mitra sekolah dengan memperhatikan masukan permasalahan dari mitra dilanjutkan dengan melakukan uji kinerja Instalasi pompa air energi surya dan cuci tangan higienis. Adapun metodologi dan strategi yang diterapkan bersifat aplikatif, secara rinci dapat diuraikan sebagai berikut.

Tabel 1. Metodologi dan Strategi yang Diterapkan

| No | Kegiatan | Metode | Bahan/alat |
|----|--|-----------------------|-----------------------|
| 1. | Kordinasi dan penyusunan rencana pelaksanaan kegiatan bersama mitra sasaran. | diskusi, tanya-jawab. | Proposal kegiatan PKM |

| | | | |
|-----|---|---|--|
| 2. | Pengadaan bahan dan peralatan pendukung pembuatan Instalasi pompa air energi surya cuci tangan higienis | diskusi, tanya-jawab. | Gambar Instalasi pompa air energi surya |
| 3. | Pelatihan dan sosialisasi sistem Instalasi pompa air energi surya, surya cuci tangan higienis dan manfaatnya. | diskusi, tanya-jawab. | Alat-alat, bahan, dan gambar. |
| 4. | Orientasi dan pengenalan alat serta bahan yang digunakan. | Demonstrasi, praktik, tanya-jawab. | Komponen, pompa air energi surya, dan surya cuci tangan higienis |
| 5. | Proses pembuatan Instalasi pompa air energi surya, surya cuci tangan higienis dan bimbingan pembuatannya. | Demonstrasi, praktik, tanya-jawab. | Sda. |
| 6. | Perakitan komponen Instalasi pompa air energi surya, surya cuci tangan higienis | Demonstrasi, praktik, tanya-jawab. | Sda. |
| 7. | Pemeriksaan dan uji kinerja Instalasi pompa air energi surya surya cuci tangan higienis | Demonstrasi, praktik, tanya-jawab. | Instalasi pompa air energi surya dan surya cuci tangan higienis |
| 8. | Penerapan Instalasi pompa air energi surya yang dapat dimanfaatkan oleh sekolah mitra | Pemasangan instalasi mesin pengolah sampah untuk kompos | Sda. |
| 9. | Sosialisasi hasil kegiatan | Diskusi, praktik, demonstrasi, tanya-jawab | Petunjuk pelaksanaan |
| 10. | Monitoring dan evaluasi hasil kegiatan | - | Sda. |

HASIL & PEMBAHASAN

Penyebaran virus covid-19 yang terjadi di Indonesia semakin tidak terbendung. Hal ini juga terjadi di Kota Malang sebagai salah satu daerah yang sempat dinyatakan zona merah yang artinya angka penyebaran covid-19 semakin hari semakin parah (KOMPAS, 2020). Sekolah-sekolah pun terpaksa dilakukan secara jarak jauh sehingga peserta didik melakukan pembelajaran dari rumah dengan bantuan teknologi yang ada. Meskipun aktivitas belajar di sekolah

diberhentikan, bukan berarti aktivitas di sekolah benar-benar tidak ada. Masih terdapat guru maupun staff yang melakukan kegiatan di sekolah, bahkan beberapa kesempatan juga masih membuat peserta didik untuk datang secara langsung ke sekolah. Hal ini bukanlah suatu masalah selama dilakukan sesuai protokol kesehatan selama pandemi covid-19. Salah satu hal yang harus dilakukan adalah dengan menjaga kebersihan yaitu dengan mencuci tangan sehingga keberadaan fasilitas pencuci tangan yang sesuai dengan standar protokol covid-19 kesehatan sangat dibutuhkan (Cawthorne & Cooke, 2020).

Di sekolah SMP Darul Ulum Agung Kota Malang, masih belum terdapat fasilitas untuk mencuci tangan yang sesuai dengan protokol kesehatan covid-19. Sesuai tujuan Pengabdian kepada Masyarakat ini, telah berhasil dilakukan penciptaan produk TTG yaitu berupa Pompa Air Tenaga Surya dan Peralatan Pencuci Tangan Higienes. Virus covid-19 dikenal sangat mudah menyebar melalui droplet dan ini sangat mungkin terjadi pada perantara tangan manusia (Jayaweera, Perera, Gunawardana, & Manatunge, 2020), sehingga sangat penting dilakukan cuci tangan sesering mungkin guna mematikan virus yang dimungkinkan menempel pada telapak tangan manusia (Ataee, Ataee, Mehrabi Tavana, & Salesi, 2017). Berikut merupakan gambaran dari TTG yang telah diciptakan oleh Tim Pengabdian.



Gambar 2. Teknologi Tenaga Surya Hasil Ciptaan Tim Pengabdian

Ketersediaan energi matahari yang tidak terbatas, Tim Pengabdian memanfaatkan untuk menciptakan teknologi pompa air tenaga surya ini. Melalui hal ini diperoleh multiple kebermanfaatannya yang dapat dirasakan oleh mitra pengabdian. Secara tidak langsung, selain turut berpartisipasi dalam pencegahan penyebaran virus covid-19, Tim Pengabdian juga turut dalam menekan penggunaan energi yang tidak terbarukan. Penggunaan teknologi ini ramah lingkungan (Tsoutsos, Frantzeskaki, & Gekas, 2005), sehingga sangat tepat diimplementasikan pada sekolah.



Gambar 3. Rancangan Pompa Air Tenaga Surya

Berdasarkan Gambar 3, dapat dilihat bahwa antara tenaga surya dan pompa air yang akan digunakan terpasang menyatu dan ditempatkan pada ruang yang mampu menampung energi matahari secara maksimal. Hal ini dilakukan guna mencapai nilai kebergunaan teknologi yang telah dibuat. Penelitian yang dilakukan oleh Hartono & Purwanto (2015) menyatakan bahwa desain pompa air tenaga surya mampu menghasilkan 988 Watt peak (Wp) sehingga mampu memenuhi kebutuhan air bersih harian senilai 15 m³ / hari. Hal ini menjadi penguat bahwa penting untuk menerapkan pompa air tenaga surya, terlebih di sekolah yang basis kebutuhannya adalah untuk melakukan aktivitas mencuci tangan sesering mungkin dan untuk kebutuhan ibadah (wudhu). Yuhendri, Aswardi, & Hambali (2020) dalam penelitiannya mengimplementasikan teknologi pompa air tenaga surya untuk ditempatkan pada area masjid sebagai tempat beribadah. Temuannya menyatakan bahwa hal tersebut sangat berguna terlebih pada kondisi mati listrik, karena pada faktanya memang saat ini masih banyak pompa air yang bergantung pada aliran listrik untuk pengoperasiannya.



Gambar 4. Paket Teknologi Pompa Air Tenaga Surya dan Peralatan Pencuci Tangan Higiennes yang Telah Terpasang di Sekolah Mitra

Melalui Gambar 4, dapat dilihat posisi fasilitas tempat mencuci tangan menggunakan konsep pengembangan yang menghindarkan tangan untuk menyentuh media menghidupkan/mematikan kran, sehingga hal ini dapat mengurangi angka penyebaran virus covid-19 lebih signifikan. Selain itu juga diberikan kaca sebagai tempat berkaca bagi pengguna untuk membuat mereka lebih nyaman. Cara kerjanya, pengguna dapat menekan dengan kakinya papan untuk menghidupkan/mematikan kran. Setelah itu mereka dapat menekan papan lain untuk mengalirkan cairan sabun yang disediakan, kemudian kembali mencuci tangannya dengan aliran air yang ada.

Pengembangan teknologi berupa Pompa Air Tenaga Surya dan Peralatan Pencuci Tangan Higiennes ini dikonsept sedemikian rupa agar mampu mengakomodasi pengguna dalam melakukan aktivitas mencuci tangan sesuai dengan protokol kesehatan selama pandemi covid-19. Ke depannya diperlukan papan informasi yang menyatu dengan teknologi tersebut berupa informasi tata cara mencuci tangan yang sesuai dengan standar WHO agar hal ini dapat sekaligus menjadi sarana edukasi bagi pengguna yang belum memahami bagaimana cara mencuci tangan yang benar.

SIMPULAN

Untuk mengatasi kesulitan kecukupan kebutuhan air guna keperluan ibadah dan MCK yang selama ini menjadi salah satu faktor penghambat aktivitas pendidikan di sekolah, telah dilakukan: (1) pengadaan mesin atau alat baru yang efisien dengan biaya terjangkau sebagai alternatif penyelesaiannya melalui implementasi TTG instalasi pompa air solar cell dan peralatan cuci tangan higienis Covid-19; dan (2) diseminasi teknologi tepat guna (TTG) instalasi

pompa air solar cell dan peralatan cuci tangan higienis dengan cara memberikan pengetahuan dan keterampilan tentang cara pengoperasian dan perawatan mesin yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi kesulitan air di SMP Darul Ulum Agung Kota Malang. Hasil yang diperoleh dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini yaitu: (1) Terwujudnya satu unit instalasi TTG pompa air solar cell peralatan cuci tangan higienis yang dapat membantu mengatasi kesulitan air untuk ibadah dan MCK di SMP Darul Ulum Agung Malang; (2) Terjadinya transfer teknologi (transfer of technology) dan pengetahuan (transfer of knowledge) khususnya tentang pembuatan, pengoperasian, dan perawatan instalasi pompa air solar cell peralatan cuci tangan higienis di SMP Darul Ulum Agung Malang; dan (3) Penyelesaian masalah kesulitan air untuk ibadah dan MCK di SMP Darul Ulum Agung Malang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada mitra yakni Darul Ulum Agung Malang dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat atas kerjasamanya. Terima kasih juga Tim Pengabdian sampaikan kepada pihak Universitas Negeri Malang yang telah memberikan dukungan pendanaan melalui hibah pendanaan PNBP yang dilakukan oleh LP2M, serta mahasiswa yang turut berperan dalam kegiatan ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Apribowo, C. H. B., S, T. E., & Anwar, M. (2017). PROTOTYPE SISTEM POMPA AIR TENAGA SURYA UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS HASIL PERTANIAN. *Jurnal Abdimas*, 21(2), 97-102-102.
- Ataee, R. A., Ataee, M. H., Mehrabi Tavana, A., & Salesi, M. (2017). Bacteriological Aspects of Hand Washing: A Key for Health Promotion and Infections Control. *International Journal of Preventive Medicine*, 8. doi: 10.4103/2008-7802.201923
- Bachtiar, M. (2012). Prosedur Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Perumahan (Solar Home System). *SMARTek*, 4(3). Diambil dari <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/SMARTEK/article/view/438>
- Cawthorne, K.-R., & Cooke, R. P. D. (2020). Innovative technologies for hand hygiene monitoring are urgently needed in the fight against COVID-19. *The Journal of Hospital Infection*, 105(2), 362-363. doi: 10.1016/j.jhin.2020.04.005
- García-Olivares, A., Solé, J., & Osychenko, O. (2018). Transportation in a 100% renewable energy system. *Energy Conversion and Management*, 158, 266-285. doi: 10.1016/j.enconman.2017.12.053

- Hartono, B., & Purwanto, P. (2015). PERANCANGAN POMPA AIR TENAGA SURYA GUNA MEMINDAHKAN AIR BERSIH KE TANGKI PENAMPUNG. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 9(1). Diambil dari <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/sintek/article/view/296>
- Jayaweera, M., Perera, H., Gunawardana, B., & Manatunge, J. (2020). Transmission of COVID-19 virus by droplets and aerosols: A critical review on the unresolved dichotomy. *Environmental Research*, 188, 109819. doi: 10.1016/j.envres.2020.109819
- KOMPAS. (2020). Malang kembali Zona Merah Corona, Wali Kota: Jam Malam Diberlakukan. *KOMPAS.tv*. Diambil dari <https://www.kompas.tv/article/110574/malang-kembali-zona-merah-corona-wali-kota-jam-malam-diberlakukan>
- Pulungan, A. B., Sardi, J., Hamdani, H., & Hastuti, H. (2019). Pemasangan Sistem Hybrid Sebagai Penggerak Pompa Air. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 5(2), 35-44-44. doi: 10.24036/jtev.v5i2.106559
- Ramos, J. S., & Ramos, H. M. (2009). Solar powered pumps to supply water for rural or isolated zones: A case study. *Energy for Sustainable Development*, 13(3), 151-158. doi: 10.1016/j.esd.2009.06.006
- Tsoutsos, T., Frantzeskaki, N., & Gekas, V. (2005). Environmental impacts from the solar energy technologies. *Energy Policy*, 33, 289-296. doi: 10.1016/S0301-4215(03)00241-6
- WHO. (2020). Infection, Prevention & Control. Diambil 26 November 2020, dari World Health Organization website: <https://www.who.int/teams/integrated-health-services/infection-prevention-control>
- Yuhendri, M., Aswardi, A., & Hambali, H. (2020). Implementasi Pompa Air Otomatis Tenaga Surya Untuk Rumah Ibadah. *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*, 3(2), 166-177. doi: 10.33474/jipemas.v3i2.6758