

TEKNOLOGI TEPAT GUNA BERBASIS ENERGI SURYA SEBAGAI INOVASI PENINGKATAN POTENSI DESA WISATA (APPROPRIATE TECHNOLOGY BASED ON SOLAR ENERGY AS AN INNOVATION TO ENHANCE THE POTENTIAL OF TOURISM VILLAGES)

Novita Asma Ilahi^{1*}, Hendi Purnata², Saepul Rahmat³, Betti Widianingsih⁴, Uli Karyani⁵

¹Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Cilacap

²Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Cilacap

³Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Cilacap

Jl. Dr. Soetomo No.1, Sidakaya, Cilacap, Jawa Tengah, INDONESIA

Email Penulis Korespondensi: nasmailahi@pnc.ac.id

ABSTRAK

Widarapayung wetan merupakan salah satu desa inovasi di kabupaten cilacap dengan metode pengembangan daerah wisata one – stop destination. Pengembangan daerah wisata tentunya menarik pengunjung dan masyarakat untuk dapat berkumpul dan beraktivitas pada satu lokasi yang sama. Inovasi ini tentunya membutuhkan berbagai fasilitas dan infrastruktur pendukung pengembangan. Untuk mendukung program pemerintah dalam pengembangan penggunaan energi baru terbarukan dan pengembangan desa inovasi di desa widara payung wetan, dibuatlan sebuah infrastruktur pendukung fasilitas pengunjung di kawasan wisata one – stop destination desa widarapayung wetan. Solar Electric Device Charging Station (S – EDCS) menggunakan teknologi solar system sehingga tidak akan membebani penggunaan energi listrik PLN. Penggunaan energi solar juga memberikan pengetahuan bagi masyarakat sekitar untuk dapat berinovasi mengembangkan kebutuhan listrik menggunakan alat S – EDCS yang diimplementasikan di desa widarapayung wetan. Pemasangan S – EDCS merupakan sebuah Inovasi Sosial bagi masyarakat yang belum ada sebelumnya di Desa Widarapayung Wetan

Kata kunci: Teknologi Tepat Guna, S – EDCS , Panel Surya, Desa Wisata, Fasilitas Wisata

ABSTRACT

Widarapayung Wetan is one of the innovation villages in Cilacap Regency with the method of developing a one-stop destination tourist area. The development of tourist areas certainly attracts visitors and the public to be able to gather and have activities at the same location. This innovation certainly requires various facilities and infrastructure to support development. To support the government's program in developing the use of new and renewable energy and developing an innovation village in the village of Widarapayung Wetan, an infrastructure to support visitor facilities was made in the one-stop destination tourist area of Widarapayung Wetan Village. The Solar Electric Device Charging Station (S – EDCS) uses solar system technology so that it will not burden the use of PLN's electrical energy. The use of solar energy also provides knowledge for the surrounding community to

be able to innovate to develop electricity needs using the S – EDCS tool which is implemented in the village of Widarapayung Wetan. The installation of S – EDCS is a Social Innovation for the community that has not existed before in Widarapayung Wetan Village.

Keywords: *Appropriate Technology, S – EDCS , Solar Panels, Tourism Villages, Tourist Facilities*

PENDAHULUAN

Kegiatan desa inovasi marak dilakukan sebagai bentuk kepedulian pemerintah daerah dalam percepatan pengembangan desa. Kabupaten Cilacap yang berada di provinsi Jawa Tengah, secara administratif memiliki dua puluh empat kecamatan yang tersebar di wilayahnya. Kecamatan Binangun merupakan salah satu kecamatan yang terdapat di Kabupaten Cilacap (BPS, 2019). Berada tepat pada pesisir pantai selatan, kabupaten cilacap memiliki potensi sebagai daerah wisata pantai yang mumpuni. Selain wisata pantai, kabupaten cilacap yang juga merupakan wilayah karesidenan Banyumas, mewarisi warisan budaya yang harus dilestarikan agar terhindar dari kepunahan. Untuk menjaga pelestarian budaya tersebut dibuat cagar-cagar budaya dan kegiatan-kegiatan wisata budaya untuk memperkenalkan budaya daerah cilacap kepada masyarakat muda dan wisatawan yang datang ke kabupaten cilacap.

Kecamatan Binangun memiliki 18 Desa yang tercatat dalam data Kemendesa. Salah satu desa yang berbatasan langsung dengan pesisir pantai selatan dan sampai saat ini masih aktif dalam pelestarian budaya jawa adalah Desa Widarapayung Wetan. Luas wilayah Desa Widarapayung Wetan sebesar 448 km² dan berbatasan langsung dengan Desa Sidaurip dan Desa Sedayu. Desa tersebut juga berada pada ketinggian 8 mdpl (BPS, 2019). Berdasarkan kegiatan masyarakat dan potensi wisata yang ada di Desa Widarapayung wetan. Desa tersebut dianggap layak untuk menerima bantuan berupa pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan oleh Politeknik Negeri Cilacap. Pada dasarnya, seluruh kegiatan masyarakat dalam rangka mengembangkan wisata atau pun pelestarian budaya pastilah membutuhkan fasilitas untuk menarik minat masyarakat daerah dan wisatawan. Sehingga, peningkatan fasilitas yang ada pada lokasi pengembangan wisata haruslah sangat diperhatikan. Pembangunan charging station perlu ditingkatkan untuk mendukung perkembangan dan peningkatan jumlah kebutuhan peralatan listrik di Indonesia (Dharmawan, 2021).

Kegiatan pengembangan Desa Inovasi di Desa Widarapayung Wetan telah berlangsung selama satu tahun pada 2021 dan terus dilanjutkan hingga 2023 (BAPPEDA, 2021). Berdasarkan pengembangan sebelumnya, banyak diadakan kegiatan di wilayah pariwisata

budaya tersebut. Sayangnya, pengembangan minat pariwisata masyarakat tersebut terkendala biaya perawatan peralatan kesenian dan pengembangan yang ada, sehingga fasilitas pengunjung belum dapat terpenuhi dengan baik. Salah satu yang menjadi kendala saat ini adalah pemenuhan penyediaan energi bagi pengunjung dan peralatan elektronik yang berada pada wilayah tersebut. Sehingga minat masyarakat cukup sulit untuk ditingkatkan. Rendahnya minat masyarakat tersebut menyebabkan masalah krusial dalam pengembangan wisata pada desa inovasi Widarapayung Wetan.

Sebagai solusi fasilitas yang saat ini belum mumpuni di Desa Widarapayung Wetan dilaksanakan penerapan teknologi tepat guna berbasis energi surya di Desa Widarapayung Wetan. Teknologi yang disebut sebagai *Solar Electric Device Charging Station* (S – EDCS) yang sama sekali belum dimiliki oleh Desa Widarapayung Wetan. Sehingga, pemanfaatan teknologi S – EDCS yang digunakan sebagai fasilitas wisata desa widarapayung wetan diharapkan dapat menunjang pengembangan desa wisata yang diinginkan oleh pemerintah desa setempat.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan penerapan teknologi *Solar Electric Device Charging Station* (S – EDCS) dilakukan dalam beberapa tahap, yakni:

- 1) Perencanaan. Kegiatan perencanaan berupa alokasi waktu dan tempat pelaksanaan penerapan teknologi, serta persiapan alat dan bahan rancangan teknologi; Pengambilan data awal permasalahan lokasi pelaksanaan pengabdian juga merupakan bagian dari tahapan metode pelaksanaan penerapan teknologi solar home system;
- 2) Pembuatan Teknologi; Pembuatan teknologi memenuhi kelengkapan komponen yang telah di rencanakan. Teknologi S – EDCS dibuat dengan memenuhi perhitungan efisiensi solar home system yang diterapkan pada S – EDCS.
- 3) Implementasi dan Evaluasi Teknologi. Adapun pelaksanaan implementasi teknologi tersebut memenuhi tahapan berikut:
 - a. Uji sistem teknologi yang digunakan
 - b. Pengambilan data dan pengolahan data
 - c. Pelatihan maintenance sistem kepada masyarakat mitra

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perencanaan Penerapan Teknologi

Pelaksanaan pembangunan teknologi sampai dengan penerapan dilaksanakan dalam kurun waktu 6 bulan, yakni bulan Juni 2022 sampai dengan bulan November 2022. Lokasi pelaksanaan terbagi menjadi dua yaitu Politeknik Negeri Cilacap, sebagai lokasi perencanaan, desain, dan perakitan teknologi, serta Desa Widarapayung Wetan sebagai lokasi implementasi teknologi.

Sistem pemanfaatan energi surya, dapat dikembangkan PLTS yang dibangun pada ruang publik seperti taman, halte transportasi maupun lokasi lainnya. Satu dari banyak konsep tersebut adalah PLTS yang digunakan sebagai sarana edukasi sekaligus fasilitas pengisian daya di taman kota (Nagel, 2021). Pemilihan lokasi implementasi didasarkan pada penggalan informasi desa mitra yang dilakukan melalui Kerjasama unit Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Politeknik Negeri Cilacap (P3M PNC) bersama dengan Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian Dan Pengembangan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Cilacap. Kerjasama tersebut kemudian ditindaklanjuti dengan survey lokasi desa mitra oleh Tim pengabdian masyarakat. Hasil survey tersebut kemudian dijadikan dasar Kerjasama yang dilakukan oleh tim pengabdian penerapan teknologi *Solar Electric Device Charging Station (S – EDCS)* bersama dengan perwakilan mitra. Dalam hal ini, perwakilan mitra yang dimaksud adalah Kepala Desa Widarapayung Wetan.



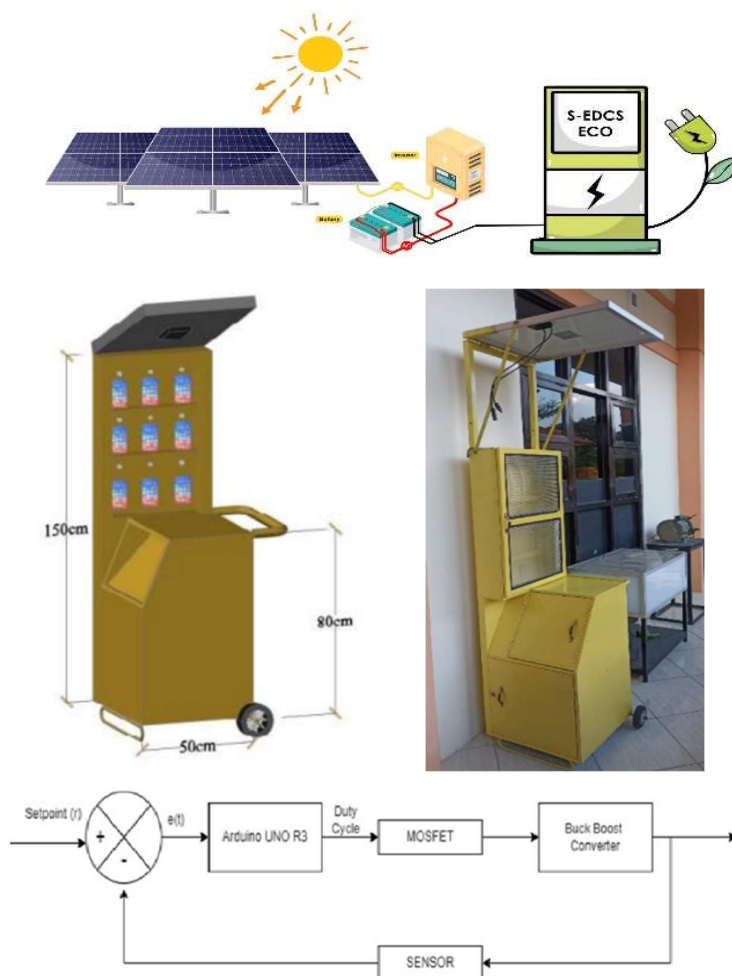
Gambar 1. Diskusi Perencanaan Implementasi Teknologi S – EDCS bersama Kepala Desa Widara Payung Wetan dan Peninjauan lokasi pengembangan Desa Wisata

Secara garis besar teknologi S – EDCS memanfaatkan panel surya sebagai penghasil sumber energi melalui absorpsi sinar matahari. Controller panel surya. Inverter, sebagai komponen konversi energi. Baterai, sebagai penyimpan cadangan energi. serta, unit teknologi S – EDCS beserta komponen elektronik sebagai pendukung electrical alat.

Teknologi S – EDCS juga dilengkapi dengan sensor arus dan tegangan untuk memonitoring daya yang dihasilkan oleh alat S – EDCS.

2. Pembuatan Teknologi *Solar Electric Device Charging Station*

Langkah awal kegiatan penerapan teknologi *Solar Electric Device Charging Station* (S – EDCS) di Desa Widarapayang Wetan diawali dengan perancangan dan pembuatan sistem. Secara teknis kegiatan yang dilakukan dimulai dari input kemudian proses kerja dan output dari hasil kegiatan tersebut. Pembuatan gambaran teknis penting dilakukan agar masyarakat mengetahui alur proses kerja PKM ini dan ketua mitra bisa mengkondisikan warganya untuk berbagi peran, sehingga dapat memaksimalkan potensi-potensi SDM masyarakat Desa Widarapayang Wetan. Gambaran teknis teknologi S – EDCS yang diterapkan di Desa Widarapayang Wetan ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Gambar Teknis Teknologi S – EDCS

Teknologi S – EDCS yang diimplementasikan, memanfaatkan sistem PLTS dengan memaksimalkan absorpsi sinar matahari untuk dikonversikan menjadi energi listrik (Velkin, 2015. & Luna, 2012). Energi tersebut kemudian disimpan pada baterai sebagai suplai energi listrik pada charging station (Haryadi, 2017). Penggunaan panel surya telah meminimalisir penggunaan energi listrik yang bersumber dari PLN, sehingga tidak akan membebani suplai energi desa. Umumnya charging station yang berada di fasilitas umum memiliki lemari kecil yang dapat dikunci untuk menaruh smartphone mereka ketika sedang melakukan pengisian daya. Akan tetapi terdapat juga charging station yang memiliki bentuk seperti gazebo agar masyarakat yang menggunakan fasilitas tersebut dapat duduk dengan nyaman ketika sedang melakukan pengisian daya (Shidqi, 2021).



Gambar 3. Pembangunan Teknologi *Solar Electric Device Charging Station*

Kesulitan monitoring keberadaan charging station menyebabkan banyak charging station ditanam secara permanen oleh banyak produsen dan penyedia charging station bagi masyarakat (Hadiyanto, 2021). Oleh karena itu, Solar Electric Device Charging Station yang buat pada kegiatan pengabdian ini, didesain secara portable menggunakan dua roda dengan rotasi 180 derajat dan penyangga beban, sehingga teknologi mudah dimobilisasi menyesuaikan kebutuhan dan pemanfaatan teknologi di lapangan. Panel surya yang diaplikasikan pada S – EDCS juga dapat dilipat sehingga dapat menyesuaikan sudut sinar matahari pada lokasi penempatannya dan memudahkan masyarakat pengguna dalam

melakukan penyimpanan teknologi, sehingga implementasi dapat lebih aman, mengingat teknologi S – EDSCS merupakan teknologi dengan nilai jual tinggi dan rawan pencurian. Kotak panel pada S-EDSCS didesain menyatu dengan charging station untuk memaksimalkan kinerja teknologi dan keamanan komponen elektrik S – EDSCS. Pada bagian kotak panel juga dilengkapi dengan monitoring arus, daya, dan tegangan listrik yang dihasilkan oleh panel surya dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Monitoring tersebut juga memberikan indikasi dan tingkat keamanan kelistrikan S – EDSCS yang terjamin.

3. Implementasi dan Evaluasi Manfaat Teknologi

Pre-commisioning teknologi dilakukan di Politeknik Negeri Cilacap sebelum teknologi diimplementasikan di Desa Widarapayung Wetan dan dilakukan pelaksanaan serah terima teknologi dengan perwakilan mitra dan masyarakat setempat. Pelaksanaan pre-commisioning dilakukan dengan melakukan pengujian system S – EDSCS. Uji sistem dilakukan untuk mengetahui fungsi dan kelayakan implementasi teknologi yang dilakukan. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan data berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian PWM

NO	Vin (V)	Mode	PWM	Vout (V)	Set Point (V)	Nilai selisih (V)
1	15	Buck	255	13.2	13.2	0
2	16	Buck	255	13.2	13.2	0
3	17	Buck	255	13.2	13.2	0
4	18	Buck	233	13.2	13.2	0
5	19	Buck	191	13.2	13.2	0
6	20	Buck	148	13.2	13.2	0

Berdasarkan hasil pengujian sistem, teknologi S – EDSCS stabil dengan tegangan 13,2 volt dan layak untuk diimplementasikan pada desa inovasi widarapayung wetan. Perhitungan persentase kesalahan juga menunjukkan tidak terdapat error pada teknologi S – EDSCS yang diimplementasikan. Selain pengujian sistem pada teknologi S – EDSCS juga dilakukan uji coba penggunaan dan uji system dan keamanan system secara keseluruhan pada lokasi implementasi. Berdasarkan uji coba penggunaan tersebut, seluruh komponen dan penggunaan teknologi S – EDSCS dapat berjalan dengan baik, sehingga dapat dilanjutkan dengan pelaksanaan pelatihan perawatan dan perbaikan teknologi kepada masyarakat dan serah terima dengan perwakilan masyarakat mitra.

Sistem SHS adalah sistem PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) mandiri yang menawarkan solusi penyediaan sumber listrik yang praktis dan flexible untuk memenuhi kebutuhan listrik seperti peralatan rumah tangga, penerangan, komputer, dll, terutama pada daerah yang belum terjangkau jaringan listrik PLN (Musyafiq, 2019). SHS skala kecil umumnya di desain secara portable dalam satu unit box, sehingga mudah dipindahkan, dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna (Ilahi, 2022). Komponen peralatan yang digunakan pada pembuatan teknologi *solar electric device charging station* (S – EDCS) telah diuji dan diteliti untuk mengurangi kemungkinan error. Dimensi S – EDCS dan fungsi komponen yang digunakan telah dibuat dengan melalui perhitungan yang presisi untuk mengoptimalkan kinerja alat dan teknologi yang digunakan. Sumber energi baru terbarukan digunakan dalam aplikasi transportasi untuk meminimalkan ketergantungan pada bahan bakar fosil. Peralatan elektronik dan listrik yang terhubung dengan baterai telah meningkat dalam beberapa tahun terakhir karena banyak keuntungan (Reddy, 2003).

Kegiatan program yang dilaksanakan tidak lepas dari bantuan dan kontribusi mitra, serta masyarakat Desa widarapayung wetan. Mitra dalam hal ini pejabat desa widarapayung wetan dan masyarakat sekitar balai kebudayaan telah berperan aktif dalam menyukseskan implementasi teknologi S – EDCS . Pemerintah dan masyarakat sepakat untuk memberdayakan Teknologi S – EDCS dilokasi balai kebudayaan karena lokasi tersebut merupakan pusat desa wisata yang dikembangkan oleh desa widarapayung wetan. sehingga teknologi tersebut akan mampu mendukung kegiatan budaya serta kegiatan masyarakat yang dilaksanakan di desa tersebut.



Gambar 4. Implementasi Teknologi *Solar Electric Device Charging Station* (S – EDCS)

SIMPULAN DAN SARAN

Teknologi S – EDCS yang diterapkan pada lokasi desa inovasi menggunakan sistem PLTS yang memanfaatkan energi matahari untuk dikonversi menjadi energi listrik. Konversi tersebut dioptimalisasi oleh S – EDCS untuk meningkatkan potensi desa wisata yang ada di widarapayung wetan. S – EDCS diharapkan mampu menarik dan memfasilitasi kegiatan wisata desa dan memudahkan wisatawan yang membutuhkan energi listrik secara gratis dan efisien pada lokasi desa wisata tersebut. Melalui kegiatan penerapan teknologi S – EDCS kepada masyarakat ini, beberapa solusi untuk penyelesaian permasalahan mitra tersebut dilakukan yaitu FGD untuk mengetahui permasalahan prioritas mitra dan menjabarkan potensi penggunaan S – EDCS sebagai fasilitas wisata, serta pengetahuan dan keterampilan baru bagi masyarakat desa. Pemanfaatan teknologi S – EDCS dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat, peningkatan pendapatan masyarakat, dan perbaikan kualitas lingkungan desa wisata masyarakat. Melalui kegiatan ini juga diharapkan dapat menciptakan peluang baru bagi mitra untuk mengembangkan potensi desanya menjadi desa wisata yang mandiri secara energi dan mengarah ke ekonomi produktif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterimakasih kepada Politeknik Negeri Cilacap, atas hibah Pengabdian Kepada Masyarakat melalui DIPA PNC sesuai dengan surat perjanjian Pengabdian Kepada Masyarakat Tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Archibald Anugroho Nagel, & Nazaruddin Sinaga. (2021). Energizing The City:Plts Charging Station Untuk Taman Publik Di Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Reaksi (Journal of Science and Technology)*, Vol. 19 No.01, 1 – 10.
- Badan Pusat Statistika. *Kabupaten Cilacap Dalam Angka*. (2019). BPS: Kabupaten Cilacap.
- Badan Pusat Statistika. *Kabupaten Binangun Dalam Angka*. (2019). BPS: Kabupaten Cilacap.
- Hadiyanto, Riklan Kango, & Ezra Hartarto Pongtuluran. (2021). Diseminasi Teknologi Smart Bench Berbasis Solar Cell Sebagai Alternatif Sumber Energi Listrik Untuk Fasilitas Taman Ruang Terbuka Hijau. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, Vol. 5, No. 4, Hal. 1866-1876. Doi: <https://doi.org/10.31764/jmm.v5i4.4935>
- Haryadi, S., & Syahrillah, G. R. F. (2017). Rancang Bangun Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Charger Handphone Di Tempat Umum. *AL-JAZARI JURNAL ILMIAH TEKNIK MESIN*, 2 (1).

- Ilahi, N.A., Nurrohman, D.T., & Theresia, PSR. (2022). Penerapan Teknologi Berbasis Energi Baru Terbarukan Sistem PLTS Terintegrasi Filtrasi Air Bersih Di Desa Kalijaran, Maos. *Jurnal Berdaya Mandiri*, 4 (1), 798 – 807. doi: <https://doi.org/10.31316/jbm.v4i1.1915>
- I. P. Dharmawan, I. N. S. Kumara, I. N. Budiastira. (2021). Perkembangan Infrastruktur Pengisian Baterai Kendaraan Listrik Di Indonesia. *Jurnal SPEKTRUM Vol. 8, No. 3*, 90 – 101.
- Musyafiq, AA., Zarory, H., Edifikar, W. (2019). Development And Implementation Of Integrated Livestock And Agriculture Solar Home System For Independence Of Village Energy. *Jurnal Berdaya Mandiri*, 1 (1), 49 – 57.
- S. Rami Reddy & Saroj Kumar Sarangi. (2023). Hybrid Controller for Battery peration in Photovoltaic Assisted EV Charging Station. *International Journal of Electronics*. doi: 10.1080/00207217.2023.2173806
- Sulthan Shidqi, Sudarmono Sasmono, Faisal Budiman. (2021). Desain Sistem Charging Station Untuk Smartphone Sebagai Fasilitas Publik Menggunakan Panel Surya Off-grid. e-Proceeding of Engineering, Vol.8, No.5, 4276-4282. Doi: <https://doi.org/10.34818/eoe.v8i5.15583>
- Surat Keputusan Bupati Cilacap Nomor: 070/160/37/2021. (2021). tentang *Penetapan Perguruan Tinggi Pendamping Desa Inovasi Kabupaten Cilacap*. Cilacap: BAPPEDA Kabupaten Cilacap.
- R.Luna, Rubio., M.Trejo, Perea., D.Vargas, Vazquez., G.J.Rios, Moreno. (2012). Optimal Sizing of Hybrids Energy System: A Review of Methodologies. *Solar Energy*, Vol. 86, pp.1077 – 1088.
- V.I. Velkin, V.V. Vlasov, & S.E. Scheklein. (2015). Energy-Efficient House With Integrated Use Of Re- Newable Energy Sources In Severe Climatic Conditions. *International Scientific Journal Life and Ecology*, no. 1, p. 44.