# Implementasi Teknologi Solar Panel untuk Pariwisata dan Pengairan di Tanggulangsi Kulon Progo

**Evrita Lusiana Utari [1],[*] Ikhwan Mustiadi[2], Agus Qommarudin Munir [3], Mursid Sabdullah [4] Novi Irawati[5]**

[1,2,3,4]Universitas Respati Yogyakarta [5]STIPRAM Yogyakarta
*e-mail: evrita_lusiana@yahoo.com[1]

**ABSTRAK**

*Pemerintah Indonesia sedang memberdayaan energi terbarukan sebagai salah satu energi alternatif selain energi yang dihasilkan oleh gas bumi. Hal inilah yang menjadi gagasan untuk melakukan implementasi dengan menggunakan energi terbarukan yang akan dimanfaatkan di daerah kawasan wisata Gardu Pandang Tanggulangsi. Daerah ini berada di wilayah Sidoharjo Samigaluh Kulon Progo. Dimana daerah ini sedang melakukan pengembangan wisatanya didukung oleh pemandangan alam dan udara yang sejuk menambah suasana di tempat wisata menarik untuk dikunjungi. Selain pemandangan yang bagus di Tanggulangsi juga menyuguhkan tempat wisata lain yaitu wisata Petik Sayur yang dikelola oleh KWT Tanggulangsi Mekar. Implementasikan energi terbarukan yang akan diterapkan di kawasan wisata Gardu Pandang Tanggulangsi berupa penerangan, dan untuk di wisata Petik Sayur diimplementasikan untuk pengairan lahan pertanian agar dapat membantu masyarakat dalam merawat tanamannya. Metode pelaksanaan kegiatan meliputi survey atau observasi lapangan, sosialisasi kegiatan, penyuluhan, pelatihan, perancangan dan pemasangan alat.*

***Kata kunci**: Energi, Samigaluh, Solar Panel, Kulon Progo*

***ABSTRACT***

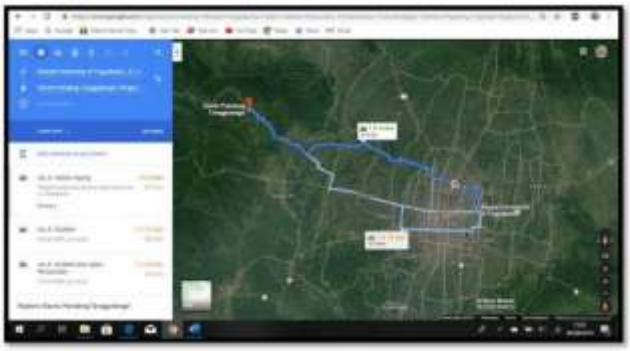
The Indonesian government is empowering renewable energy as an alternative energy besides energy produced by natural gas. This is the idea to implement using renewable energy that will be utilized in the tourism area of Tanggulangsi Gate. This area is located in the Sidoharjo Samigaluh Kulon Progo region. Where this area is developing tourism is supported by natural scenery and cool air adds to the atmosphere in interesting tourist places to visit. In addition to the good scenery at Tanggulangsi, it also offers another tourist spot, namely the Vegetable Picking tour which is managed by KWT Tanggulangsi Mekar. Implement renewable energy that will be applied in the tourist area of Tanggulangsi Gate in the form of lighting, and for picking vegetables is implemented to irrigate agricultural land in order to help the community in caring for their plants. Methods of carrying out activities include surveys or field observations, socialization of activities, counseling, training, design and installation of tools.

**Keywords**: Energy, Samigaluh, Solar Panel, Kulon Progo

## 1. PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia sedang memberdayaan energi terbarukan sebagai salah satu energi alternatif selain energi yang dihasilkan oleh gas bumi. Hal ini dikarenakan masyarakat Indonesia masih sangat tergantung dengan energi tak terbarukan yaitu minyak bumi. Yang mana energi ini cepat ataupun lambat akan segera habis. Oleh karena itu solusi yang dapat dilakukan adalah dengan mengoptimalkan potensi energi terbarukan yang dimiliki Indonesia sebesar 311.232 MW dan baru 22 % yang sudah dimanfaatkan. Meski demikian masih ada beberapa

wilayah di Indonesia yang belum teraliri oleh listrik. Salah satunya ada didaerah wisata Gardu Pandang Tanggulangsi Kulon Progo yang belum terjangkau oleh listrik. Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan daerah tujuan wisata setelah Bali. Tempat wisata yang terdapat di seluruh kabupaten di Yogyakarta ini salah satunya adalah wisata di kabupaten Kulon Progo. Dimana di kabupaten Kulon Progo ini terdapat desa Sidoharjo yang memiliki 18 pedukuhan. Di Sidoharjo ini terdapat obyek wisata Gardu Pandang Tanggulangsi yang belum teraliri oleh listrik. Lokasi wisata Gardu Pandang Tanggulangsi ini berjarak lebih kurang 35 km dari Universitas Respati Yogyakarta Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Wisata Gardu Padang Tanggulangsi

Wisata Gardu Pandang Tanggulangsi ini menyuguhkan pemandangan alam yang indah, ditambah dengan udara yang sejuk menambah daya tarik wisatawan untuk berkunjung. Di daerah Tanggulangsi ini selain menyuguhkan pemandangan juga terdapat wisata Petik Sayur yang diwadahi oleh Kelompok Wanita Tani (KWT) Tanggulangsi Mekar. Salah satu usaha yang ditekuni oleh masyarakat Tanggulangsi adalah pertanian yang di jadikan sebagai obyek wisata Petik Sayur sendiri. Ada beraneka jenis sayuran yang dibudidayakan seperti selada hijau, selada merah, sawi sendok, tomat, terong, seledri, daun bawang, strawberry dan masih banyak lagi. Selain pertanian juga ada perkebunan kopi yang juga menjadi salah satu usaha masyarakat setempat Gambar 2.

[a] [b]

Gambar 2. [a] Wisata Gardu Pandang Tanggulangsi dan [b] Wisata Petik Sayur

Kawasan wisata Tanggulangsi ini memiliki tingkat perkonomian yang mengarah ke ekonomi produktif hal ini dapat dilihat dengan usaha pertaniannya meliputi pembibitan hingga wisata petik sayur dapat dilihat pada Gambar 2. Dimana potensi dan peluang usahanya meliputi petik sayur sendiri sedang digalakkan oleh Kelompok Wanita Tani desa Tanggulangsi. Sedangkan untuk wisata Gardu Pandang Tanggulangsi dikelola oleh Karang Taruna Bala Desa. Karang Taruna sedang mengembangkan potensi wisata alamnya dengan menyajikan tempattempat untuk

selfie. Namun dalam pengembangannya masih memiliki kendala terkait dengan energi listrik yang belum masuk di kawasan wisata tersebut. Sehingga masih membutuhkan energi lain untuk memenuhi kebutuhan terkait dengan penerangan dilokasi wisata Gardu Pandang Tanggulangsi. Selain itu dari sisi perkebunan kopi merupakan salah satu andalan di daerah Tanggulansi Gambar 3.

Gambar 3. Kopi Lemah Abang dan Kopi Mojo

Kawasan wisata Gardu Pandang Tanggulangsi dipelopori oleh Karang Taruna Bala Desa yang diketuai oleh Dita Ari Ramadanti. Karang taruna ini mengelola tempat wisata Gardu Pandang Tanggulangsi yang bergerak dibidang pariwisata dengan melakukan pemberdayaan potensi perkebunan dan bukit yang ada di Tanggulangsi Sidoharjo Samigaluh Kulon Progo.

Yang menjadi kekuatan dari kawasan Tanggulangsi Samigaluh ini menjadi tolak ukur untuk menambah fasilitas publik yang belum memadai. Adapun fasilitas itu salah satunya energi listrik yang belum memadai, sehingga dibutuhkan pembangkit yang dihasilkan oleh energi terbarukan yaitu menggunakan energi surya.Dimana menurut Timotus,dkk tahun 2009 telah menggunakan Pembangkit Tenaga Surya (PLTS) sebagai pembangkit listrik yang diarahkan untuk dapat dimanfaatkan oleh masayarakat. Dengan hal ini lah PLTS ini akan di implementasikan di tempat wisata Gardu Pandang Tanggulangsi. Dimana nantinya dapat menambah daya tarik wisatawan pada saat malam hari. Dan akan menambah pendapatan bagi masyarakat terutama pengelola dari obyek wisata Tanggulangsi ini.

Menurut M. Bachtiar tahun 2006 energi listrik merupakan salah kebutuhan masyarakat modern yang sangat penting dan vital. Ketiadaan energi listrik akan sangat mengganggu keberlangsungan aktivitas manusia. Oleh karena itu kesinambungan dan ketersediaan energi listrik perlu dipertahankan. Bagi masyarakat yang tinggal di daerah perkotaan dan sekitarnya, energi listrik tidaklah menjadi masalah. Karena energi listrik yang disediakan oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN) telah tersedia di kawasan tersebut. Namun bagi masyarakat yang tinggal di daerah-daerah pedalaman dan pulau-pulau terpencil, energi listrik merupakan suatu masalah besar. Karena jaringan listrik PLN belum menjangkau pada daerah tersebut. Seperti halnya yang terjadi didaerah wisata Gardu Pandang Tanggulangsi .

Pemanfaatan energi surya juga digunakan di obyek wisata kebun teh Nglinggo dan digunakan untuk penerangan jalan di daerah kebun teh. Energi surya ini sebagai energi alternatif pengganti listrik yang belum terjangkau didaerah tersebut. Dengan sistem pemanfaatan PLTS ini yang tidak terlalu rumit memudah masyarakat dalam melakukan perawatan nantinya. (Utari dkk, 2017). Dimana perkembangan teknologi energi pada saat ini mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Selama ini penyangga utama kebutuhan energi masih mengandalkan minyak bumi. Sementara itu tidak dapat dihindarkan bahwa minyak bumi semakin

langka dan mahal harganya. Dengan keadaan semakin menipisnya sumber energi fosil tersebut, di dunia sekarang ini terjadi pergeseran dari penggunaan sumber energi tak terbaharui menuju sumber energi terbaharui.(Widayana,Gede 2012).

Menurut Marceilla Hidayat (2011) yang mengambil penelitian strategi perencanaan dan pengembangan objek wisata dengan mengoptimalkan ancillary services. Pemerintah daerah perlu untuk mengalokasikan dana yang cukup untuk pengembangan pariwisata yang merupakan sektor unggulan daerah, dengan melakukan koordinasi dengan semua stakeholder. Pengelolaan usaha objek dan daya tarik wisata (atraksi wisata) yang berbasis masyarakat di tiap desa penyediaan sarana wisata seperti homestay, cottage, restoran, penjualan Pemerintah perlu menjalin kerjasama yang lebih baik dan berkelanjutan dengan pihak-pihak yang kompeten dan berpengalaman dibidang pariwisata seperti diving centre, travel, hotel, akademisis dalam pengembangan pemahaman, komunikasi dan edukasi pembangunan pariwisata bahari.

Dalam sistem analisa strategi pengelolaan Taman Nasional Gede Pengrango perlu adanya beberapa aspek yang harus diperhatikan dalam pengembangan pariwisata alam, yaitu: pariwisata nasional, perencanaan kawasan, pengelolaan lingkungan, sosial ekonomi dan budaya, penataan ruang serta peraturan perundangan. Sedangkan untuk pengembangan membutuhkan aspek kelembagaan, sarana prasarana, pengelolaan, pemasaran dan penelitian.

Aplikasi teknologi tepat guna menggunakan energi terbarukan juga telah dikembangkan di kawasan wisata Watu Tekek kecamatan Samigaluh kabupaten Kulon Progo berupa penerangan dan pengembangan air mancur tenaga surya oleh Utari dkk pada tahun 2019. Hal ini dilakukan sebagai salah satu upaya dalam penambahan fasilitas pendukung dan pengembangan kawasan wisata di daerah yang ramah lingkungan.

## 2. PERMASALAH MITRA

Berdasarkan analisa situasi tersebut muncul permasalahan bahwa masyarakat di wisata Gardu Pandang Tanggulangsi kecamatan Samigaluh kabupaten Kulon Progo Yogyakarta memiliki beberapa permasalahan, yaitu:

a. Belum adanya implementasi teknologi tenaga surya di wisata Gardu Pandang Tanggulangsi.
b. Terbatasnya fasilitas pendukung wisata dan masih perlu penataan kembali kawasan wisata Gardu Pandang Tanggulangsi dan belum adanya manajemen pemasaran wisata.
c. Belum adanya penerapan teknologi di bidang pertanian di wisata petik sayur.

## 3. METODE PELAKSANAAN

a. Metode Survey dan Observasi

Pada kegiatan program kemitraan masyarakat ini diawali dengan proses perijinan di bulan Agustus di awal pengajuan proposal untuk tahun anggaran 2020. Dalam observasi ini bertemu dengan ketua Karang Taruna Bala Desa sebagai pengelola tempat wisata Gardu Pandang Tanggulansi dan bertemu dengan ketua Kelompok Wanita Tani yang mengembangkan wisata petik sayur. Dari informasi yang diperoleh dari pemuka masyarakat desa Sidoharjo bahwa di desa Sidoharjo utamanya didaerah wisata Tanggulangsi masih ada daerah yang belum terjangkau oleh listrik. Selanjutnya tim melakukan observasi kelayakan di obyek wisata Gardu Pandang Tanggulangsi yang dimaksud. Observasi dilakukan oleh tim pelaksana dengan dengan cara survey dan wawancara

kepada pengelola tempat wisata Gardu Pandang Tanggulangsi dan kepada Kelompok Tani Wanita di daerah Tanggulangsi.

b. Metode Sosialisasi Kegiatan

Dalam program kemitraan masyarakat ini memberikan sosialisasi kepada warga masyarakat terkait dengan kegiatan apa saja yang ada dilakukan selama pelaksanaan PKM nantinya. Sosialisasi disini juga menjelaskan terkait dengan tahapan - tahapan kegiatan yang akan dilaksanakan di kawasan wisata Gardu Pandang Tanggulangsi.

c. Metode Penyuluhan dan Pemasangan Alat Pertanian

Dalam program kemitraan masyarakat salah satu kegiatannya adalah pelatihan dan pemasangan alat di Kelompok Wanita Tani (KWT) Tanggulangsi Mekar yang dilaksanakan pada tanggal 25 Juli 2020. Dalam penyuluhan dan pemasangan alat ini dilakukan oleh tim PKM bersama dengan mitra dan warga masyarakat setempa

d. Metode Desain, Perakitan Alat dan Perancangan Alat

Dalam metode desain dan perakitan ini ada beberapa tahapan yang perlu dipersiapan meliputi desain rangka, desain sistem, desain control. Metode perancangan produk ini meliputi proses penyiapan bahan, perakitan alat, pengeboran alat, pengecoran tiang hingga pemasangan alat.

e. Metode Pengecoran, Pemasangan Produk dan Penambahan Fasilitas Pendukung Wisata

Metode pengecoran meliputi persiapan bahan material seperti pasir,koral dan semen yang akan digunakan untuk proses pengecoran, mempersiapkan tiang untuk pemasangan panel surya dan untuk lampu penerangan yang akan dicor, setelah seluruh bahan siap dilakukan pengecoran tiang. Dalam pelaksanaan dibantu oleh mitra dan warga masyarakat. Metode pemasangan alat meliputi pemasangan peralatan, meliputi pemasangan Box Panel, Aki, *Solar Charge Circuit*, Solar Panel , konektor, inverter dan pengkabelan/instalasi listrik. Dalam kegiatan ini Tim bekerja sama dengan mitra untuk pemasangan alat.

f. Metode Pelatihan

Metode pelatihan ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan warga masyarakat terkait dengan energi terbarukan utama energi tenaga surya. Untuk mengukur tingkat kemampuan warga masyarakat *tentang* tenaga surya. Sebelum pelatihan dimulai diberikan pertanyaan tentang tenaga surya dan setelahnya juga akan kita berikan pertanyaan yang sama.

## 4. PEMBAHASAN

Hasil dari pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat meliputi:

a. Hasil dari Survey dan Observasi

Hasil dari observasi lapangan dari tim pelaksana mendapatkan permasalahan terkait dengan penerangan dan pengairan untuk lahan pertanian. Solusi yang diberikan dengan mengimplementasi teknologi tenaga surya yang diterapkan untuk lampu penerangan di tempat wisata Gardu Pandang Tanggulansi dan penambahan produk penampungan air beserta dengan penyaluran air ke lahan pertanian warga.

b. Hasil dari Sosialisasi Kegiatan

Hasil dari penyuluhan kepada warga masyarakat di Tanggulangsi terkait dengan implementasi energi terbarukan guna pengembangan potensi Wisata Gardu Pandang Tanggulangsi yang berupa penyuluhan tentang pengembangan kawasan wisata agar dapat menambah pendapatan warga masyarakat pengelola

tempat wisata Gardu Pandang Tanggulangsi. Penyuluhan juga dilakukan terkait dengan pengembangan pertanian dengan memanfaatkan teknologi pertanian di tempat wisata Petik Sayur di Sidoharjo Samigaluh Kulon Progo. Dalam penyuluhan ini dibantu oleh mitra dalam menginformasikan kepada warga tentang kegiatan yang akan dilakukan.

[a] [b]

Gambar 4. [a] Kegiatan Sosisalisasi Kegiatan bersama KWT Tanggulangsi Mekar dan [b] Ketua Pengelola Obyek Wisata Gardu Pandang Tanggulangsi
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

c. Hasil dari Metode Penyuluhan dan Pemasangan Alat Pertanian

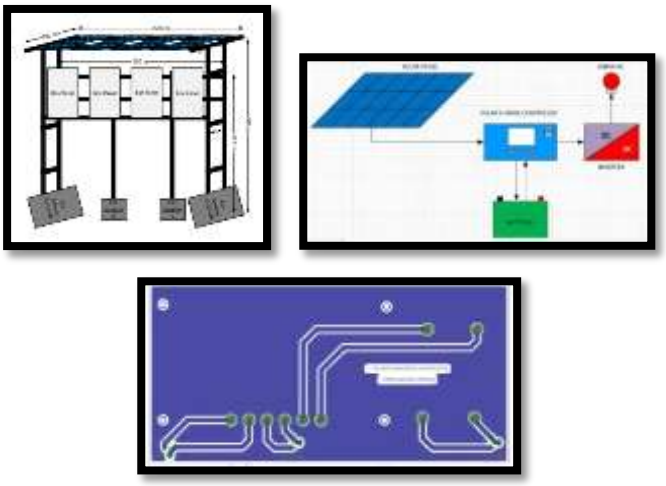
Dalam program kemitraan masyarakat salah satu kegiatannya adalah pelatihan dan pemasangan alat di Kelompok Wanita Tani (KWT) Tanggulangsi Mekar yang dilaksanakan pada tanggal 25 Juli 2020. Dalam penyuluhan dan pemasangan alat ini dilakukan oleh tim PKM bersama dengan mitra dan warga masyarakat setempat. Penyuluhan ini terkait dengan sistem pengairan yang dapat mempermudah warga dalam memelihara tanaman pertaniannya. Sehinggadapat menambah pendapatan dari warga setempat. Produk yang diberikan berupa produk sistem pengairan meliputi Toren, pipa penyalur air, dan beberapa bahan pendukung lainnya. Hasil yang dicapai air dapat tersalurkan hingga tempat lahan pertanian warga.

[a] [b]

Gambar 5. [a] Produk Pengairan dan [b] Uji Coba Pengairan
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

d. Hasil dari Desain, Perakitan Alat dan Perancangan Alat

Dalam metode desain dan perakitan ini ada beberapa tahapan yang perlu dipersiapan meliputi desain rangka, desain sistem, desain control. Untuk proses perakitan yang perlu dipersiapkan meliputi bahan atau komponen alat. Hasil yang dicapai meliputi desain penyangga alat, desain sistem dan desain kontrol sistem.



[a] [b] [c]

Gambar 6. Desain [a] Penyangga Alat, [b] Desain Sistem dan [c] Desain Kontrol Sistem
(Sumber: Dokumnetasi Pribadi)

e. Metode Pengecoran, Pemasangan Produk dan Penambahan Fasilitas Pendukung Wisata. Metode pengecoran meliputi persiapan bahan material seperti pasir,koral dan semen yang akan digunakan untuk proses pengecoran, mempersiapkan tiang untuk pemasangan panel surya dan untuk lampu penerangan yang akan dicor, setelah seluruh bahan siap dilakukan pengecoran tiang. Dalam pelaksanaan dibantu oleh mitra dan warga masyarakat. Metode pemasangan alat meliputi pemasangan peralatan, meliputi pemasangan Box Panel, Aki, *Solar Charge Circuit*, Solar Panel , konektor, inverter dan pengkabelan/instalasi listrik. Dalam kegiatan ini Tim bekerja sama dengan mitra untuk pemasangan alat.

[a] [b]

[c] [d]

Gambar 7. [a] Produk, [b]Proses Pengecoran, [c] Tempat Air dan [d] Kursi Taman
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

f. Hasil dari metode Pelatihan

Hasil dari pelatihan ditunjukkan dengan data ukur kemampuan dasar tentang energi terbarukan khususnya energi yang dihasilkan oleh matahari. Tolak ukur kemampuan dasar dilihat dari pemberian pertanyaan yang sama sebelum dan sesudah melaksanakan pelatihan. Dari hari pengukuran didapatkan data yang ditunjukkan pada Gambar 8.

Gambar 8. Hasil tolak ukur kemampuan dasar peserta pelatihan energi terbarukan

## 5. KESIMPULAN

Pemerintah Indonesia sedang memberdayaan energi terbarukan sebagai salah satu energi alternatif selain energi yang dihasilkan oleh gas bumi. Hal ini dikarenakan masyarakat Indonesia masih sangat tergantung dengan energi tak terbarukan yaitu minyak bumi. Yang mana energi ini cepat ataupun lambat akan segera habis. Hal inilah yang menjadi gagasan untuk melakukan implementasi dengan menggunakan energi terbarukan yang akan dimanfaatkan untuk daerah yang jauh dari jangkauan listrik.

Salah satunya adalah daerah kawasan wisata Gardu Pandang Tanggulangsi. Implementasikan energi terbarukan yang akan diterapkan di kawasan wisata Gardu Pandang Tanggulangsi berupa penerangan, dan untuk di wisata Petik Sayur diimplementasikan untuk pengairan lahan pertanian agar dapat membantu masyarakat dalam merawat tanamannya. Metode pelaksanaan kegiatan meliputi survey atau observasi lapangan, sosialisasi kegiatan, penyuluhan, pelatihan, perancangan dan pemasangan alat.

Saat ini pengembangan kawasan Tanggulangsi sudah mengalami kemajuan. Berkat adanya partisipasi masyarakat setempat, para akademisi beserta pemerintah, hal ini terlihat dengan penambahan berbagai fasilitas yang dikembangkan yaitu penguatan daya tarik, penambahan fasilitas sarana prasarana pariwisata dan juga aksesibilitas menuju kawasan ini. Dari sisi penguatan daya tarik dilakukan konservasi. Penyediaan fasilitas penerangan, pengairan, penambahan tempat cuci tangan, penambahan meja kursi dan juga penataan taman Meskipun beberapa pemenuhan kebutuhan wisatawan telah disediakan, namun perlu adanya tambahan strategi guna meningkatkan kualitas dan eksistensi dari daya tarik yang ditawarkan tersebut.

Strategi yang perlu ditingkatkan yaitu disektor lingkungan, ekonomi dan sosial. Dimana strategi dengan melakukan penambahan promosi tempat wisata ke masyarakat umum melalui media sosial dan perlu penambahan sentra kuliner untuk kenyamanan dan daya tarik wisatawan. pendekatan teori sustainable development selain bertujuan sebagai pelestarian alam, kesejahteraan ekonomi juga agar mampu menghasilkan peningkatan pendapatan masyarakat sekitar.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kami ucapkan kepada Kemenristekdikti yang telah memberikan dana hibah pengabdian masyarakat skim PKM tahun anggaran 2020. PPPM UNRIYO yang telah memfasilitasi pelaksananan pengabdian masyarakat, kepada Ketua Pengelola Wisata Gardu Pandang Tanggulangsi, Ketua Kelompok Wanita Tani Tanggulangsi Mekar, Dukuh Sebo dan seluruh warga masyarakat Tim Tanggulangsi yang telah membantu terlaksananya PKM beserta Tim pengabdian masyarakat Prodi Teknik Elektro UNRIYO.

**DAFTAR PUSTAKA**

Agus Ardiarta,. (2017). Dasar dasar Instalasi, Rajawali Pers Divisi Buku Perguruan Tinggi PT. Raja Grafindo Persada.

Bachtiar M. (2006). Prosedur Perancangan Pembangkit listrik Tenaga Surya Untuk Perumahan (Solar Home System), Jurnal Smartek, Vol. 4, No. 3.

Daryanto,.Aris sunarwar,. (2000). Teknik Pengerjaan Listrik. Penerbit Bumi Aksara.

Timotus C. Ratnata W.I,. Mulyadi Y, Mulyana E. (2009). Perancangan dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Laporan Hibah Penelitian Kompetitif, Bandung.

Evrita L, Latifah L, Novi I,. (2019). Aplikasi Teknologi Guna melalui Pemnafaatan Energi Terbarukan untuk Penerangan dan Pengembangan Wisata Watu Tekek Kulon Progo. Dharma Karya Vol 8 No 3, Hal 140-144.

Hidayat, Marceilla. (2011). Strategi Perencanaan dan Pengembangan Obyek Wisata (Studi Kasus Pantai Pangandaran Kabupaten Ciamis Jawa Barat), Jurnal Tourism and Hospitality Essentials (THE) Journal, Vol I No 1 Hal. 33-44.

Ningsih E,.Agus B,. Kartika U, Yustia W, Shofiyya J, Dian Y,. (2020) Pemberdayaan Karang Taruna Desa Gampingrowo dengan Pelatihan Hidroponik, Dinamisia : Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat 4 (2), Hal 333-338.

Sihombing D.T.B, Kasim S.T, (2013). Perencanaan Sistem Penerangan Jalan Umum dan Taman di Areal Kampus USU dengan Menggunakan Teknologi Tenaga Surya (Aplikasi di Areal Pendopo dan Lapangan Parkir Vol 3 No 3, SINGUDA ELSIKOM.

Utari EL, Mustiadi I, Winardi S. (2018). Pemnafaatan Energi Surya sebagai alternative Pengganti Listrik untuk memenuhi kebutuhan Penerangan Jalan di Dususn Nglinggo Kelurahn Pagerharjo Kecamatan Samigaluh Kulon Progo, Jurnal Dharma Bakti Vol.1 No 2 , Hal 90-99.

Widayana, Gede. (2012). Pemanfaatan Energi Surya, Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan JPTK, Fakultas Teknik & Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha, Vol.9, No 1 Hal 37-46.