



## Pemanfaatan *Solar Cell* pada Obyek Wisata Alam Gunung Buthak Untuk Mendukung *Border City*

Arif Susanto ✉, Dwi Jatmoko, Aci Primartadi, Dwicki Ari Ariyanto, Sri Agung Guruh Budiawan

Universitas Muhammadiyah Purworejo

Jl. KH. A. Dahlan 3 Purworejo, 54114, Jawa Tengah, Indonesia

| [arifsusanto@umpwr.ac.id](mailto:arifsusanto@umpwr.ac.id) ✉ | DOI: <https://doi.org/10.37729/abdimas.v8i3.4992> |

### Abstrak

Kondisi alam daerah pegunungan yang masih alami di wilayah perbatasan Purworejo dan Kulon Progo memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai tempat tujuan wisata. Salah satunya potensi alam Gunung Buthak di desa Tolgokotes, kecamatan Bagelen yang memiliki daya tarik melalui pemandangan yang indah. Untuk mendukung tujuan pengembangan wisatanya, tampilan Gunung Buthak perlu didukung dengan fasilitas yang memadai agar memberikan kenyamanan pengunjung yang datang. Fasilitas lampu penerangan sangat dibutuhkan di kawasan Gunung Buthak sebagai pengembangan kawasan *Border City* kawasan perbatasan kabupaten Purworejo, karena saat ini kondisinya belum ada lampu penerangan dan terkendala dengan sulitnya akses listrik masuk ke wilayah pegunungan tersebut. Strategi untuk solusi hal itu, adalah dengan pemanfaatan solar cell untuk membuat lampu listrik agar bermanfaat dalam penerangan akses jalan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan membuat dan menerapkan pembangkit listrik tenaga solar cell untuk memberikan penerangan jalan di kawasan obyek wisata alam Gunung Buthak sehingga memberikan kenyamanan dan keamanan pengunjung maupun masyarakat sekitar. Pengabdian masyarakat ini menggunakan metode terstruktur dengan dimulai teori tentang solar cell, dan dilanjutkan dengan praktik pendampingan oleh praktisi dengan konsep praktik langsung untuk membuat rancangan lampu listrik tenaga solar cell. Pemanfaatan teknologi tepat guna dengan pemasangan lampu listrik tenaga solar cell sangat membantu dalam memberikan penerangan akses jalan di wilayah pegunungan Gunung Buthak mendukung *Border City* kawasan perbatasan kabupaten Purworejo. Hasil dari pengabdian masyarakat ini mendapatkan tanggapan baik dan positif, berdasarkan tanggapan melalui kuisisioner yang telah diberikan, baik dari perangkat desa, masyarakat sekitar maupun pengunjung obyek wisata alam Gunung Buthak.

**Kata Kunci:** *Solar cell, Border city, Objek Wisata*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

## 1. Pendahuluan

Kondisi alam daerah pegunungan yang masih alami di wilayah perbatasan kabupaten Purworejo dan kabupaten Kulon Progo memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai tempat tujuan wisata. Salah satunya potensi alam tersebut yakni Gunung Buthak yang berada di desa Tolgokotes, kecamatan Bagelen. Wisata alam Gunung Buthak memberikan daya tarik melalui pemandangan alamnya yang indah. Akses jalan untuk menuju lokasi Gunung Buthak masih melewati jalan setapak yang digunakan oleh masyarakat sekitar untuk menuju perbukitan Gunung Buthak.

Rute dari arah sebelah timur, jalan setapak tersebut masih terlalu sempit dan cukup berbahaya untuk dilewati karena tidak ada pagar disisi jalan membatasi ke jurang perbukitan gunung. Sementara itu, lereng sebelah utaranya jika pendakian ditempuh melalui jalan lain yang tak jauh dari gerbang kawasan yang mengarah ke Gunung Buthak, jalan setapak menuju puncak sama sekali tidak terlihat ketika musim hujan. Untuk mendukung tujuan pengembangannya, tampilan Gunung Buthak perlu didukung dengan fasilitas yang memadai agar memberikan kenyamanan pengunjung yang datang. Fasilitas lampu penerangan sangat dibutuhkan di kawasan Gunung Buthak sebagai pengembangan kawasan *border city* kawasan perbatasan kabupaten Purworejo, karena saat ini kondisinya belum ada lampu penerangan dan terkendala dengan sulitnya akses listrik masuk ke wilayah pegunungan tersebut.

Strategi untuk mengatasi hal tersebut adalah menggunakan panel surya untuk membuat lampu listrik agar bermanfaat dalam penerangan malam hari. Namun jaringan listrik hingga ke wilayah tersebut sangat terbatas karena medan yang relatif sulit, sehingga memanfaatkan *solar cell* sebagai lampu listrik untuk penerangan akses jalan. Dalam konteks pembangunan berkelanjutan, desa wisata berbasis energi terbarukan menawarkan peluang untuk memadukan pemanfaatan sumber daya alam yang berkelanjutan dengan pengembangan pariwisata yang bertanggung jawab. Dengan mengintegrasikan energi terbarukan, seperti energi surya dan energi angin, dalam infrastruktur desa wisata, kita dapat mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil yang terbatas dan mengurangi emisi gas rumah kaca, sejalan dengan upaya mitigasi perubahan iklim global (L. C. Voumik, 2023). Selain itu, pengembangan desa wisata berbasis energi terbarukan juga dapat memberikan manfaat ekonomi dan sosial, termasuk penciptaan lapangan kerja baru, peningkatan pendapatan masyarakat lokal, dan pelestarian lingkungan yang berkelanjutan (S. Y. Pan, 2018). Dengan demikian, integrasi antara konsep desa wisata dan energi terbarukan menciptakan sinergi yang kuat antara pengembangan pariwisata dan tujuan pembangunan berkelanjutan. Peranan perguruan tinggi sangat penting dalam mendukung pengembangan desa wisata. Menurut Andriyansah (2020) bahwa peranan perguruan tinggi yang merupakan tempatnya kaum intelektual mengambil langkah konkrit terhadap pembangunan desa.

Berdasarkan alasan tersebut tim pengabdian masyarakat program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Muhammadiyah Purworejo dan bekerja sama dengan kelompok sadar wisata (POKDARWIS) untuk melaksanakan pengabdian masyarakat khususnya penerapan sel surya untuk lampu listrik di kawasan obyek wisata Gunung Buthak desa Tlogokotes. Hal ini dilakukan karena listrik untuk lampu penerangan letaknya jauh dari titik-titik lampu sehingga membutuhkan kabel panjang dan tentunya harus membayar bulanan listrik. Dikarenakan dana kas wisata yang belum ada dan tentunya butuh aplikasi teknologi terapan guna menangani kurang nyamannya jalan yang gelap. Pengelolaan desa wisata yang berbasis lokal memerlukan kepedulian dan partisipasi masyarakat sendiri untuk senantiasa berinovasi dan kreatif dalam mengembangkan wilayah desanya yang dijadikan sebagai desa wisata. Menurut Cohen & Uphoff (1979) peran atau partisipasi yang dilakukan oleh masyarakat bisa dilihat mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, pengelolaan atau pemanfaatan, pengawasan, menikmati hasil dan evaluasi.

Salah satu prinsip pengelolaan kawasan wisata alam Gunung Buthak desa Tlogokotes tertuang didalam Peraturan Bupati No 16 tahun 2023 tentang Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kawasan Kota Perbatasan sekitar Bandara Internasional Yogyakarta.

Peraturan bupati tersebut memiliki tujuan untuk memberdayakan masyarakat setempat serta berkolaborasi antara pemerintah daerah kabupaten, propinsi maupun pusat diharapkan rencana untuk membuat Kawasan Kota Perbatasan atau *border city* bisa terwujud sehingga bisa meningkatkan perekonomian warga dan kesejahteraan masyarakat khususnya di wilayah selatan Purworejo. Untuk mewujudkannya, diharapkan berbagai jajaran pemerintah daerah dapat mengidentifikasi potensi wisata yang tersedia. Bukan hanya itu, terbentuknya sebuah desa wisata membutuhkan kolaborasi dan komitmen dari para stakeholder baik pemerintah tingkat pusat sampai ke daerah. Selain komitmen, juga dibutuhkan kompetensi dan agen perubahan untuk membangun sebuah desa wisata (Afrillia, 2021; Hendrayani, & Intyaswati, 2023). Strategi untuk solusi hal itu, satu di antaranya, adalah menggunakan panel surya untuk membuat lampu listrik agar bermanfaat dalam penerangan malam hari. Berdasarkan alasan tersebut tim pengabdian masyarakat program studi pendidikan teknik otomotif Universitas Muhammadiyah Purworejo dan bekerja sama dengan kelompok sadar wisata (Pokdarwis) untuk melaksanakan pengabdian masyarakat khususnya penerapan sel surya untuk lampu listrik di kawasan obyek wisata Gunung Buthak desa Tlogokotes.

## 2. Metode

---

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) pemanfaatan *solar cell* pada obyek wisata alam Gunung Buthak meliputi: (1) Tahapan diseminasi teknologi pembangkit listrik tenaga panel *solar cell* yang diimplementasikan pada produk bangku elektrik kelistrikan. Kegiatan ini dibatasi pada penerapan listrik *solar cell* pada instalasi lampu listrik untuk obyek wisata alam Gunung Buthak. Analisis potensi energi matahari telah diteliti oleh V.R. Yandri (2021) pada prospek pengembangan energi terbarukan untuk kebutuhan listrik di Indonesia. Selain itu telah dipelajari implementasi sistem *solar cell* dipedesaan sebagai acuan penerapan sistem alat produk ini. (2) Tahapan memberikan bimbingan dan bantuan teknis tentang cara mengoperasikan lampu listrik yang telah dipasang di jalan kawasan Gunung Buthak. Pendampingan dilakukan setelah instalasi produk dirakit dan dipasang pada jalan sekitar Gunung Buthak. Pengabdian ini berbasis desain merupakan metode yang sistematis namun fleksibel yang bertujuan untuk meningkatkan praktik-praktik secara teknis, desain, pengembangan dan implementasi, berdasarkan kolaborasi antara tim pengabdian dan praktisi secara nyata. Konsep system lampu penerangan.

Alur pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat yang dilaksanakan dikawasan alam Gunung Buthak ini mencakup pemeriksaan pendahuluan, penyesuaian teoritis, uji empiris, serta dokumen tasi analisis dan refleksi. Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) yang dilakukan di obyek wisata alam Gunung Buthak, desa Tlogokotes, kecamatan Bagelen dimulai dari bulan November 2023 sampai dengan bulan Januari 2024 sesuai dengan rencana tahapan kegiatan yang telah disiapkan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

---

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan diperoleh informasi tentang permasalahan prioritas yang disurvei dari interview ke warga sekitar kawasan Gunung Buthak desa Tlogokotes dan observasi yang dilakukan bersama pengelola kelompok sadar wisata (Pokdarwis) serta analisis kebutuhan yang mendesak. Agenda pelaksanaan selanjutnya yang dilakukan tim kegiatan PkM yaitu merencanakan program dan implementasi program penerapan teknologi tepat guna bagi kawasan Gunung Buthak. Gambar 4 merupakan koordinasi pemantapan program penerapan panel *Solar Cell* di kawasan obyek wisata alam Gunung Buthak. Observasi dan koordinasi dengan Pokdarwis dapat dilihat pada [Gambar 1](#).



**Gambar 1.** Observasi dan Koordinasi dengan Pokdarwis

Desa wisata alam Gunung Buthak ini sudah melibatkan peran dari masyarakat dalam pengembangannya misalnya sebagai anggota dan pengurus dari Pokdarwis desa Tlogokotes. Pokdarwis merupakan salah satu unsur pemangku kepentingan yang berasal dari masyarakat yang tentunya memiliki peran strategis dalam mengembangkan serta mengelola potensi kekayaan alam dan budaya yang dimiliki suatu daerah untuk menjadi daerah tujuan wisata (Purwanti, 2019). Pokdarwis merupakan suatu kelembagaan di tingkat masyarakat yang anggotanya terdiri dari para pelaku kepariwisataan yang memiliki rasa kepedulian dan tanggung jawab, serta berperan sebagai penggerak dalam mendukung terciptanya iklim kondusif bagi tumbuh dan berkembangnya kepariwisataan.

Pengelola Pokdarwis di desa wisata alam Gunung Buthak belum memahami secara keseluruhan mengenai peran Pokdarwis sebagai organisasi internal sehingga sampai saat ini belum banyak wisatawan berkunjung ke desa wisata dan pengelola Pokdarwis belum bisa mendapatkan pengalaman langsung bagaimana menerima wisatawan. Dalam hal ini, potensi dari desa wisata belum dapat dimanfaatkan dengan maksimal. Oleh karena itu, sebelum memantapkan kegiatan PkM dari tim dosen dan Mahasiswa UM Purworejo maka tim mengadakan pendampingan. Selain itu masyarakat juga sekaligus dapat berperan sebagai pelaku pengembangan pariwisata sesuai dengan kemampuan yang mereka miliki (Kurniati *et al.*, 2022). Hal tersebut menunjukkan bahwa kedudukan masyarakat yang memiliki peran yang strategis dalam upaya pengembangan pariwisata di suatu daerah (Tisnawati *et al.*, 2019).

### 3.1. Kegiatan Pembuatan dan Pemasangan Solar Cell

Listrik dari teknologi panas surya atau matahari dapat diperoleh melalui pembuatan listrik tenaga surya sederhana dan dapat dilakukan secara mandiri oleh siapa saja yang mau mencoba untuk berkreasi dengan teknologi. Kegiatan ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 5.



Gambar 2. Proses Pembuatan dan Perakitan Solar Cell

Sesuai dengan namanya, listrik tenaga surya yang dapat memanfaatkan sinar dan panas matahari untuk menciptakan listrik. Beberapa dekade terakhir ini listrik tenaga surya sedang digalakkan perusahaan-perusahaan besar di seluruh dunia sebagai energi alternatif selain minyak bumi. Untuk kepentingan sistem solar cell, baterai jenis ini bisa masih dipergunakan tetapi tidak ideal, karena menggunakan bahan plat yang tipis sehingga resistensinya menjadi rendah dan memiliki permukaan yang luas (Parlin *et al.*, 2022).

Penggunaan dan pemanfaatan listrik tenaga surya sangat diperlukan sebagai energi alternatif karena ramah lingkungan dan bahan baku utama sinar matahari ada tersedia gratis sepanjang masa. Dengan memulai menggunakan energi surya untuk kebutuhan listrik dalam rumah, maka telah menyelamatkan bumi ini dari ancaman krisis energi. Sebagai bahan pengganti silicon yang mahal, bisa memanfaatkan *curprous oxide*, bahan utama *solar cell* yang bisa memberikan efek *photoelectric*, proses mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Langkah pertama dalam menginstal sebuah panel surya adalah memasang rangka besi atau tiang untuk meletakkan sel surya. Setelah itu, memasang kedudukan sel surya dengan kedudukan ada tiang. Instalasi panel surya di tiang di jalan pegunungan agak sulit dan kontak langsung panel surya dengan daun atau pohon harus dihindari guna mencegah kerusakan pada sel surya. Setelah diinstal, panel surya kemudian harus dihubungkan ke inverter yang mengubah arus searah (DC) yang dihasilkan oleh panel surya menjadi arus bolak-balik (AC) sehingga kabel dan switch AC / DC harus dipasang dengan benar oleh ahli listrik sehingga inverter terhubung dengan baik ke sistem listrik. Jika terjadi kelebihan listrik, baterai harus dihubungkan ke inverter untuk menyimpan kelebihan listrik agar dapat digunakan ketika tidak ada sinar matahari.

Solar sel biasanya dipasang di ketinggian yang cukup sehingga mendapatkan sinar matahari yang sesuai. Panel surya paling efektif ketika kontak langsung dengan sinar matahari sehingga dapat menangkap sebagian besar sinar matahari yang mengarah ke panel sehingga harus diposisikan agar mendapatkan paparan sinar matahari yang baik di sekitar tengah hari ketika energi matahari bisa ditangkap secara maksimum. Paparan sinar matahari dapat bervariasi tergantung musim dan posisi matahari terhadap bumi, panel surya harus dipasang sedemikian rupa sehingga dapat menghadap ke posisi matahari secara maksimal di setiap musim.

Setiap penghalang sinar matahari harus dipangkas pada saat pemasangan panel sel surya tersebut agar jalur sinar matahari tidak terhalang dan paparan sinar matahari dapat langsung mengenai panel surya sepanjang siang hari. Untuk membuat *Solar Home System* ini setidaknya harus ada empat komponen utama yaitu : (a) *Solar Cell* merupakan alat yang digunakan untuk mengubah sinar matahari menjadi listrik. Dalam sinar matahari terkandung energi dalam bentuk foton. Ketika foton ini mengenai permukaan sel surya, elektronelektronnya akan tereksitasi dan menimbulkan aliran listrik. Prinsip ini dikenal sebagai prinsip fotoelektrik. Umumnya panel surya dapat menghasilkan tegangan *output* sekitar 18 volt, masuk ke *solar controller* yang mempunyai tegangan output antara 14,2 - 14,5 volt untuk pengisian aki 12 volt. Dengan demikian akan terdapat kelebihan tegangan sekitar  $(18 - 14,5 = 3,5)$  volt. Hasil luaran voltase tersebut untuk selanjutnya disimpan di baterai dan diubah menjadi listrik AC melalui inverter. Adapun tipe sel surya yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini tipe monokristalin dapat memberikan efisiensi energi yang lebih baik khususnya dalam pembuatan lampu penerangan jalan dikawasan obyek wisata Gunung Buthak Desa Tlogokotes. Pemasangan solar cell untuk penerangan jalan di Gunung Buthak.



**Gambar 3.** Pemasangan Solar Cell untuk Penerangan Jalan di Gunung Buthak

### 3.2. Kegiatan Evaluasi

Evaluasi Kegiatan dilakukan melalui angket respon diberikan pada kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Wisata Tlogokotes, untuk melihat sejauh mana respon Pokdarwis dan masyarakat terhadap kegiatan yang dilakukan (lihat [Gambar 4](#)).



**Gambar 4.** Respon dan Masukan dari Masyarakat Pada Kegiatan PkM

Hasil angket tanggapan masyarakat mitra kegiatan pengabdian yang telah dilaksanakan dapat disajikan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Hasil Respon Masyarakat Terhadap Kegiatan

Aspek Respon	Rerata
Kepuasan	3.70
Ketepatan	3.90
Profesionalisme	3.82
Pemberian teori pengembangan alat	3.80
Kebermanfaatan	3.75
Total Rerata	3.79
Kategori	Sangat Baik

Berdasarkan **Tabel 1** tersebut dapat dinyatakan bahwa kepuasan masyarakat yang memperoleh skor sebesar 3,7, ketepatan program dan waktu dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat (PkM) sebesar 3,9, profesionalitas tim PkM mendapatkan dengan skor 3,82. Sedangkan untuk pemberian materi tentang pengembangan wisata Gunung Buthak Desa Tlogokotes memiliki skor 3,8 sedangkan kebermanfaatan program kegiatan PkM memiliki skor yaitu sebesar 3,75. Dalam gambar 7 dapat dinyatakan bahwa kegiatan berlangsung dengan sangat baik karena rata rata skor keseluruhan mendapatkan 3,79 atau jika diprosentase mendapatkan skor 94%.

## 4. Kesimpulan

Kesuksesan program pengabdian kepada masyarakat pada tujuannya adalah memberikan manfaat bagi masyarakat, baik mitra, desa, maupun stakeholder. Hasil positif adalah mengetahui tanggapan masyarakat terhadap penerapan teknologi tepat guna dalam kegiatan pengembangan desa wisata tlogokotes serta permasalahan yang terjadi di obyek wisata Gunung Buthak, desa Tlogokotes, kecamatan Bagelen, kabupaten Purworejo. Serta dampaknya bagi pokdarwis desa tlogokotes adalah memaksimalkan potensi alam untuk dikonversi menjadi teknologi terapan, dan meningkatkan pengelolaan desa wisata serta memberikan motivasi agar tetap bersemangat dalam mengembangkan obyek wisata gunung buthak. Masyarakat di desa Tlogokotes juga sangat mengapresiasi dan kooperatif dalam mendukung program yang diselenggarakan. Selain itu perangkat dan pemerintah desa merasa terbantu adanya kegiatan pengabdian masyarakat yang sudah diselenggarakan.

## Acknowledgement

Ucapan terima kasih dan apresiasi yang tinggi kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Purworejo yang telah memberi kepercayaan dan kesempatan untuk melakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di desa Wisata Gunung Buthak Tlogokotes dalam rangka mendukung pengembangan *Border City* kawasan perbatasan kabupaten Purworejo.

## Daftar Pustaka

---

- Anonim. (2022). ADWI 2022, *Menparekraf: 50 Desa Wisata Terbaik Simbol Kebangkitan Ekonomi Indonesia* dalam <https://setkab.go.id/menparekraf-50-desa-wisata-terbaik-simbol-kebangkitan-ekonomi-indonesia/>
- Abrori, M., Sugiyanto, & Niyartama, T. F. (2017). Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Alternatif dan Media Pembelajaran Praktikum Siswa Di Pondok Pesantren "Nurul Iman" Sorogenen Timbulharjo, Sewon, Bantul, Yogyakarta Menuju Pondok Mandiri Energi. *Jurnal Bakti Saintek*, 1(1), 17–26.
- Afrillia, D. (2021). *Mengenal Berbagai Tantangan dan Upaya Membangun Desa Wisata Berkelanjutan di Indonesia*.
- Andriyansah. (2020). *Menggiring Kemandirian Lulusan Perguruan Tinggi*. Lembaga Penelitian dan Pengembangan Ilmu. Depok
- Damanik., Junianton., & Helmut, F. W. (2006). *Perencanaan ekowisata: Dari teori ke aplikasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Dewi, M. H. U. (2013). Pengembangan desa wisata berbasis partisipasi masyarakat lokal di desa wisata Jatiluwih Tabanan, Bali. *Jurnal KAWISTARA*, 3(2), 117–226. <https://doi.org/10.22146/kawistara>.
- Hendrayani, Y., & Intyaswati, D. (2023). Pengembangan Desa Wisata Jatisura Kabupaten Indramayu Melalui Pelatihan Produksi Konten Singkat di Media Sosial. *Jurnal Visi Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 91-104.
- Kango, R., Hadiyanto, H., Pongtularan, E. H., & Abas, M. I. (2021). Implementation of Solar cell Based Smart Chair As A Green Open Space Electric Energy Source. *International Journal Papier Advance and Scientific Review*, 2(1), 6–13. <https://doi.org/10.47667/ijpasr.v2i1.64>
- Kurniati, K., Diswandi, D., & Sutanto, H. (2022). Analisis Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengembangan Pariwisata Kuta Mandalika. *Elastisitas: Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 4(1), 8-13.
- L. C. Voumik, M. H. Rahman, S. M. Nafi, M. A. Hossain, A. R. Ridzuan dan N. Y. M. Yusoff. (2023), Modelling sustainable non-renewable and renewable energy based on the EKC hypothesis for Africa's ten most popular tourist destinations, *Sustainability*, 15(5), p. 4029, 2023.
- Nurhajati, N. 2018. "Dampak Pengembangan Desa Wisata Terhadap Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat (Studi di Desa Mulyosari Kecamatan Pagerwojo Kabupaten Tulungagung)". *Publiciana*. 11(1). Hlm. 1-13.
- Siagian, P., Hamdani, H., & Dalimunthe, M. E. Pengaruh Tabir Filter Film Terhadap Tegangan Output Solar Sel Jenis Polycrystalline. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 19(2), 414-418.
- Purwanti, I. (2019). Strategi Kelompok Sadar Wisata dalam Penguatan Desa Wisata. *JISIP: Jurnal Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik*, 8(3), 101–107.
- Tisnawati, E., Ayu Rani Natalia, D., Ratriningsih, D., Randhiko Putro, A., Wirasmoyo, W., P. Brotoatmodjo, H., & Asyifa', A. (2019). Strategi Pengembangan Eko-Wisata Berbasis Masyarakat Di Kampung Wisata Rejowinangun. *INERSIA: Informasi Dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil Dan Arsitektur*, 15(1), 1–11. <https://doi.org/10.21831/inersia.v15i1.24859>

- Kementrian Pariwisata. (2009). Undang-Undang Republik Indonesia No. 10 Tahun 2009 Tentang Kepariwisataan dalam pasal 1
- Zulha, I. Z. N. A. (2019). Penerapan Teknologi Tepat Guna Untuk Peningkatan Pemberdayaan Masyarakat Dan Lingkungan. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 2(2), 118. <https://doi.org/10.31764/jmm.v0i0.1354>